

**PENGARUH PENAMBAHAN BUAH BIT (*Beta vulgaris* L.)  
TERHADAP KANDUNGAN BETASIANIN DAN  
KARAKTERISTIK ORGANOLEPTIK PADA BAKSO IKAN  
TENGGIRI (*Scomberomorus* sp.)**

**SKRIPSI**

Oleh:

**CITRA DWI SRI MAULLIDIA  
NIM. 175080300111016**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2021**

**PENGARUH PENAMBAHAN BUAH BIT (*Beta vulgaris* L.)  
TERHADAP KANDUNGAN BETASIANIN DAN  
KARAKTERISTIK ORGANOLEPTIK PADA BAKSO IKAN  
TENGGIRI (*Scomberomorus* sp.)**

**LAPORAN SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan  
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Brawijaya**

Oleh:

**CITRA DWI SRI MAULLIDIA  
NIM. 175080300111016**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2021**



**SKRIPSI**

**PENGARUH PENAMBAHAN BUAH BIT (*Beta vulgaris* L.) TERHADAP KANDUNGAN BETASIANIN DAN KARAKTERISTIK ORGANOLEPTIK PADA BAKSO IKAN TENGGIRI (*Scomberomorus* sp.)**

Oleh:

**CITRA DWI SRI MAULLIDIA**

**NIM. 175080300111016**

Telah dipertahankan didepan penguji  
pada tanggal 06 Juli 2021  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Mengetahui,  
Ketua Jurusan  
Manajemen Sumberdaya Perairan

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing



**Dr. Ir. Muhamad Firdaus, MP**

**NIP. 19680919 200501 1 001**

**Tanggal: 7/19/2021**

**Dr. Ir. Bambang Budi Sasmito, MS**

**NIP. 19570119 198601 1 001**

**Tanggal: 7/19/2021**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Citra Dwi Sri Maullidia

NIM : 175080300111016

Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Buah Bit (*Beta vulgaris* L.)

Terhadap Kandungan Betasianin Dan Karakteristik  
Organoleptik Pada Bakso Ikan Tenggiri  
(*Scomberomorus* sp.)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah, tabel, gambar maupun ilustrasi lainnya yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi. Jika terdapat karya / pendapat / penelitian dari orang lain, maka saya telah mencantumkan sumber yang jelas dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Brawijaya, Malang.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa adanya paksaan dari pihak manapun.

Malang, 17 Juni 2021

Citra Dwi Sri Maullidia  
175080300111016



## IDENTITAS TIM PENGUJI

Judul : Pengaruh Penambahan Buah Bit (*Beta vulgaris* L.) Terhadap Kandungan Betasianin Dan Karakteristik Organoleptik Pada Bakso Ikan Tenggiri (*Scomberomorus* sp.)

Nama Mahasiswa : Citra Dwi Sri Maullidia

NIM : 175080300111016

Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan

### PENGUJI PEMBIMBING

Pembimbing : Dr. Ir. Bambang Budi Sasmito, MP

### PENGUJI BUKAN PEMBIMBING

Dosen Penguji 1 : Dr. Sc. Asep Awaludin P., S.Pi, MP

Dosen Penguji 2 : Eko Waluyo, S.Pi., M.Sc

Tanggal Ujian : 6 Juli 2021



## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis menyampaikan rasa hormat dan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas karunia dan kesehatan yang diberikan selama ini sehingga laporan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik
2. Kedua orang tua dan seluruh keluarga besar yang telah memberikan motivasi, semangat dan doa yang luar biasa kepada penulis dalam pelaksanaan skripsi ini
3. Dr. Ir. Bambang Budi Sasmito, MS selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi dan nasihat kepada penulis dalam pelaksanaan skripsi ini
4. Faridatul, Prisca, Mu'arifah dan Adena serta teman-teman seperjuangan Teknologi Hasil Perikanan angkatan 2017 yang selalu memberikan semangat dalam penyusunan skripsi
5. Alumni SMAU CT Arsa Foundation Regional Jawa Timur dan Angkatan ke-5 Galaksi yang selalu memberikan semangat dan dukungan untuk menyelesaikan penyusunan skripsi
6. Serta berbagai pihak yang telah membantu, yang tidak bisa disebutkan satu persatu, saya ucapkan terimakasih.



## RINGKASAN

**CITRA DWI SRI MAULLIDIA.** Pengaruh Penambahan Buah Bit (*Beta vulgaris* L.) Terhadap Kandungan Betasianin Dan Karakteristik Organoleptik Pada Bakso Ikan Tenggiri (*Scomberomorus* sp.) (dibawah bimbingan **Dr. Ir. Bambang Budi Sasmito, MP**).

---

Ikan merupakan salah satu bahan pangan yang bernilai gizi tinggi. Salah satu jenis ikan yang memiliki nilai gizi tinggi adalah ikan tenggiri (*Scomberomorus* sp.) dengan kandungan air 76,5%, protein 21,4%, lemak 0,56%, karbohidrat 0,61% dan kadar abu 0,93%. Salah satu bentuk olahan makanan yang dapat dibuat dari daging ikan tenggiri, yaitu bakso ikan. Bakso ikan merupakan olahan makanan yang terbuat dari daging ikan yang dilumatkan yang ditambahkan tepung dan bumbu-bumbu lainnya lalu dicetak dan direbus. Bakso ikan umumnya tidak mengandung betasianin, karena hanya ada pada tanaman tertentu salah satunya buah bit.

Buah bit (*Beta vulgaris* L.) merupakan salah satu tanaman yang memiliki kandungan gizi yang sangat tinggi, seperti asam folat, vitamin C, zat besi, kalium, dan masih banyak lagi. Selain itu, buah bit (*Beta vulgaris* L.) juga mengandung pigmen betasianin, yaitu pigmen merah-violet yang memberikan warna pada buah bit (*Beta vulgaris* L.). Betasianin dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami. Selain itu, betasianin bermanfaat sebagai antioksidan dan antiradikal.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan buah bit (*Beta vulgaris* L.) terhadap kandungan betasianin dan karakteristik organoleptik pada bakso ikan tenggiri serta mendapatkan formulasi terbaik penambahan buah bit (*Beta vulgaris* L.) pada bakso ikan tenggiri.

Metode yang digunakan adalah metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan yang terdiri dari 1 kontrol dan 4 perlakuan dengan 4 kali ulangan. Variabel bebas pada penelitian ini adalah konsentrasi penambahan buah bit pada bakso ikan tenggiri. Variabel terikat pada penelitian ini adalah kandungan betasianin dan karakteristik organoleptik.

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan aplikasi SPSS versi 26. Kandungan betasianin dianalisis menggunakan ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT jika hasil yang didapat berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ). Karakteristik organoleptik dianalisis dengan Kruskal-Wallis dan dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* jika ada perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ). Penentuan perlakuan terbaik berdasarkan kandungan betasianin dan karakteristik organoleptik menggunakan metode *de garro*.

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan perlakuan terbaik pada penelitian utama, yaitu pada perlakuan P3 (Penambahan buah bit 10%) dengan kandungan betasianin sebesar 0,2145 mg/100g; parameter warna sebesar 4,47; parameter rasa sebesar 4,70; parameter aroma sebesar 4,85; dan parameter kekenyalan sebesar 4,74. Serta kandungan gizi vitamin C sebesar 2,23 mg/100g; protein sebesar 12,87%; karbohidrat sebesar 35,65%; lemak sebesar 1,76%; Air sebesar 48,57% dan Abu sebesar 1,15%.



## SUMMARY

**CITRA DWI SRI MAULLIDIA.** The Effect of Beetroot (*Beta vulgaris* L.) Addition on Betacyanin Content and Organoleptic Characteristics of Mackerel Fish Balls (*Scomberomorus* sp.) (under the guidance of **Dr. Ir. Bambang Budi Sasmito, MP**).

Fish is one of the foodstuffs with high nutritional value. One of the fish that has high nutritional value is mackerel (*Scomberomorus* sp.) with 76.5% water content, 21.4% protein, 0.56% fat, 0.61% carbohydrate and 0.93% ash content. One of the processed food that can be made from mackerel fish is fish ball. Fish ball is a processed food made from pulverized fish to which flour and other spices are added, then molded and boiled. Fish ball generally does not contain betacyanin, because it is only found in certain plants, one of which is beetroot.

Beetroot (*Beta vulgaris* L.) is one of the plants that has a very high nutritional content, such as folic acid, vitamin C, iron, potassium and many more. In addition, beetroot (*Beta vulgaris* L.) also contains betacyanin pigments, which are red-violet pigments that give color to beetroot (*Beta vulgaris* L.). Betacyanin can be used as a natural dye. In addition, betacyanin is useful as an antioxidant and anti-radical.

The purpose of this study is to determine the effect of adding beetroot (*Beta vulgaris* L.) on betacyanin content and organoleptic characteristics of mackerel fish balls and to obtain the best formulation for adding beetroot (*Beta vulgaris* L.) to mackerel fish balls.

The method used is an experimental method using a completely randomized design with 5 treatments consisting of 1 control and 4 treatments with 4 replications. The independent variable of this study is the concentration of beetroot addition to mackerel fish balls. The dependent variable of this study is betacyanin content and organoleptic characteristics.

The research data is analyzed using SPSS software version 26. The betacyanin content is analyzed using ANOVA with a 95% confidence level and continued with DMRT further test if the results obtained has a significant effect ( $p < 0.05$ ). Organoleptic characteristics are analyzed by Kruskal-Wallis and followed by Mann-Whitney test if there is a significant difference ( $p < 0.05$ ). Determination of the best treatment based on betacyanin content and organoleptic characteristics use the de garmo method.

Based on the results of the study, the best treatment is obtained at the preliminary study, namely the P3 treatment (10% addition of beetroot) with a 0.2145 mg/100g betacyanin content; 4.47 color parameter; 4.70 taste parameter; 4.85 aroma parameter; and 4.74 elasticity parameter. And the nutritional content is 2.23 mg/100g vitamin C; 12.87% protein; 35.65% carbohydrates; 1.76% fat; 48.57% Water and 1.15% Ash.



## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat yang dilimpahkan-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan laporan

Skripsi dengan judul **“Pengaruh Penambahan Buah Bit (*Beta vulgaris* L.)**

**Terhadap Kandungan Betasianin Dan Karakteristik Organoleptik Pada**

**Bakso Ikan Tenggiri (*Scomberomorus* sp.)”** sebagai salah satu syarat untuk

meraih gelar sarjana kelautan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,

Universitas Brawijaya.

Laporan skripsi ini diharapkan dapat menjadi pegangan dalam penelitian

selanjutnya sekaligus menambah wawasan ataupun gambaran dan informasi

mengenai Karakteristik organoleptik dan kandungan asam folat dari bakso ikan

tenggiri sehingga bisa dimanfaatkan sebagai pangan fungsional serta

meningkatkan nilai ekonomi. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam

penulisan laporan ini. Oleh karena itu, penulis berharap kepada berbagai pihak

untuk dapat memberikan saran dan kritikan yang bersifat membangun untuk

menjadikan laporan ini lebih baik.

Malang, 17 Juni 2021

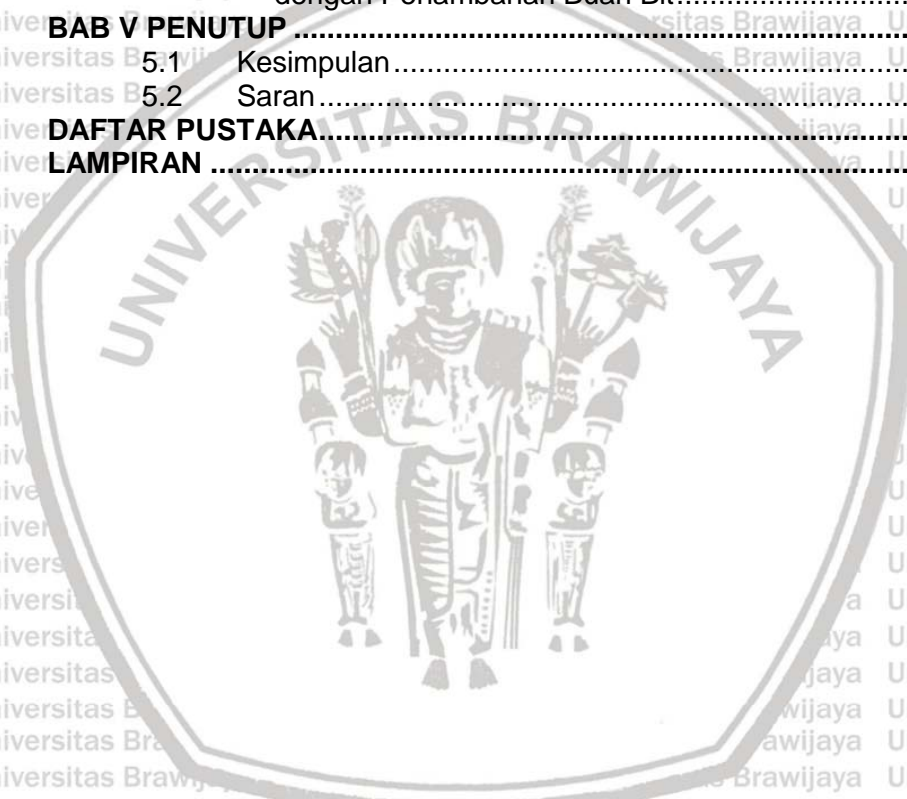
Citra Dwi Sri Maullidia  
NIM. 175080300111016

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS.....</b>	<b>iv</b>
<b>IDENTITAS TIM PENGUJI.....</b>	<b>v</b>
<b>UCAPAN TERIMAKASIH.....</b>	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>SUMMARY.....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Kegunaan.....	4
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Ikan Tenggiri ( <i>Scomberomorus</i> sp.).....	5
2.1.1 Klasifikasi Ikan Tenggiri ( <i>Scomberomorus</i> sp.).....	5
2.1.2 Morfologi dan Habitat Ikan Tenggiri ( <i>Scomberomorus</i> sp.).....	5
2.1.3 Kandungan Gizi Ikan Tenggiri ( <i>Scomberomorus</i> sp.).....	6
2.2 Buah Bit ( <i>Beta vulgaris</i> L.).....	7
2.2.1 Klasifikasi Buah Bit ( <i>Beta vulgaris</i> L.).....	7
2.2.2 Morfologi dan Daerah Penyebaran Buah Bit ( <i>Beta vulgaris</i> L.).....	8
2.2.3 Kandungan Gizi Buah Bit ( <i>Beta vulgaris</i> L.).....	8
2.3 Bakso Ikan.....	10
2.3.1 Tepung Tapioka.....	11
2.3.2 Es/Air Es.....	12
2.3.3 Garam.....	13
2.3.4 Gula.....	13
2.3.5 Bawang Merah.....	14
2.3.6 Bawang Putih.....	14
2.3.7 Lada.....	15
2.5 Betasianin.....	15
2.6 Vitamin C.....	18
<b>BAB III. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>21</b>
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan.....	21
3.2 Metode Penelitian.....	21
3.2.1 Alat Penelitian.....	21
3.2.2 Bahan Penelitian.....	22
3.2.3 Variabel Penelitian.....	23
3.2.4 Prosedur Penelitian.....	24
3.2.5 Rancangan Percobaan.....	27
3.3 Analisis Data.....	28
3.4 Parameter Uji.....	29
3.4.1 Uji Betasianin.....	29
3.4.2 Uji Vitamin C.....	29
3.4.3 Uji Proksimat.....	30



3.4.4	Uji Organoleptik .....	37
3.4.5	Penentuan Perlakuan Terbaik Berdasarkan Nilai Efektivitas dengan Metode de Garmo.....	38
<b>BAB IV PEMBAHASAN .....</b>		<b>40</b>
4.1	Penelitian Pendahuluan .....	40
4.1.1	Komposisi Kimia Buah Bit .....	40
4.1.2	Komposisi Kimia Daging Giling Ikan Tenggiri.....	41
4.1.3	Konsentrasi Penambahan Buah Bit Terbaik .....	41
4.1.4	Rendemen .....	42
4.2	Penelitian Utama .....	44
4.2.1	Kandungan Betasianin pada Bakso Ikan Tenggiri.....	45
3.2.2	Karakteristik Organoleptik Bakso Ikan Tenggiri dengan Penambahan Buah Bit ( <i>Beta vulgaris</i> L.).....	48
4.2.3	Penentuan Perlakuan Terbaik Berdasarkan Kandungan Betasianin dan Karakteristik Organoleptik Bakso Ikan Tenggiri dengan Penambahan Buah Bit.....	56
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>59</b>
5.1	Kesimpulan .....	59
5.2	Saran .....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>60</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>68</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Kandungan Gizi Buah Bit ( <i>Beta vulgaris</i> L.) .....	9
Tabel 2. Persyaratan Mutu Bakso Ikan .....	10
Tabel 3. Kandungan Gizi Tepung Tapioka .....	11
Tabel 4. Persyaratan Mutu dan Keamanan Pangan Es .....	12
Tabel 5. Kandungan Gizi Bawang Merah .....	14
Tabel 6. Kandungan Gizi Bawang Putih .....	15
Tabel 7. Formula Penelitian Pendahuluan Bakso Ikan .....	24
Tabel 8. Formula Penelitian Utama Bakso Ikan Tenggiri .....	27
Tabel 9. Rancangan Percobaan Penelitian Utama .....	28
Tabel 10. Komposisi Kimia Buah Bit per 100 gr .....	40
Tabel 11. Komposisi Kimia Daging Ikan Tenggiri Giling .....	41
Tabel 12. Kandungan Betasianin Bakso Ikan Tenggiri dengan Penambahan Buah Bit .....	45
Tabel 13. Karakteristik Organoleptik Bakso Ikan Tenggiri dengan Penambahan Buah Bit .....	48
Tabel 14. Kandungan Gizi Bakso Ikan Tenggiri dengan Penambahan Buah Bit Terbaik .....	58



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Ikan tenggiri ( <i>Scomberomorus</i> sp.)	5
Gambar 2. Buah Bit ( <i>Beta vulgaris</i> L.)	7
Gambar 3. Struktur Betasainin	16
Gambar 4. (a) Reaksi Dekomposisi Betasainin Akibat Pemanasan; (b) Reaksi Dekomposisi Betasainin Akibat Perubahan pH Menjadi Basa; (c) Reaksi Deglikosilasi Betasainin	17
Gambar 5. Struktur Kimia asam askorbat	18
Gambar 6. Proses Pembuatan Bakso Ikan Tenggiri	26
Gambar 7. Proses Pembuatan Bakso Ikan Tenggiri pada Penelitian Utama	27
Gambar 8. Hasil Bakso Ikan Tenggiri: (a) Perlakuan P1; (b) Perlakuan P2; (c) Perlakuan P3; (d) Perlakuan P4; (e) Perlakuan P5	45
Gambar 9. Grafik Kandungan Pigmen Betasainin	46
Gambar 10. Hasil Uji <i>Kruskal-Wallis</i> dan Uji Lanjut <i>Mann-Whitney</i> Parameter Warna	49
Gambar 11. Hasil Uji <i>Kruskal-Wallis</i> Parameter Rasa	51
Gambar 12. Hasil Uji <i>Kruskal-Wallis</i> Parameter Aroma	53
Gambar 13. Hasil <i>Kruskal-Wallis</i> dan Uji Lanjut <i>Mann-Whitney</i> Parameter Kekenyalan	55

## DAFTAR LAMPIRAN

### Halaman

Lampiran 1. Lembar Uji Hedonik Bakso Ikan Tenggiri .....	68
Lampiran 2. Proses Pembuatan Bubur Buah Bit .....	69
Lampiran 3. Proses Pembuatan Bakso Ikan Tenggiri dengan Buah Bit..	70
Lampiran 4. Hasil Analisa Uji Organoleptik Bakso Ikan Tenggiri dengan Penambahan Buah Bit pada Penelitian Pendahuluan .....	71
Lampiran 5. Hasil Analisa Karakteristik Organoleptik Uji Kruskal-Wallis Bakso Ikan Tenggiri dengan Penambahan Buah Bit pada Penelitian Utama .....	73
Lampiran 6. Hasil Analisa Karakteristik Organoleptik Uji Lanjut <i>Mann-Whitney</i> Pada Bakso Ikan Tenggiri dengan Penambahan Buah Bit .....	76
Lampiran 7. Hasil Analisa Ragam ANOVA dan Uji Lanjut Duncan Kandungan Betasianin Bakso Ikan Tenggiri dengan Penambahan Buah Bit .....	77
Lampiran 8. Penentuan Perlakuan Terbaik Berdasarkan Kandungan Betasianin dan Karakteristik Organoleptik Bakso Ikan Tenggiri dengan Penambahan Buah Bit .....	78





## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Jawa Timur merupakan provinsi dengan garis pantai kurang lebih 2916 km dimana kawasan laut lebih luas daripada luas daratannya. Hal ini menyebabkan sektor perikanan tangkap di Jawa Timur menurut Badan Pusat Statistik Jawa Timur (2019), bahwa hasil produksi perikanan tangkap tahun 2017 sebesar 427 458.2 ton/tahun. Salah satu jenis ikan yang cukup tinggi produksinya adalah ikan tenggiri. Menurut Pusat Data Statistik dan Informasi Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) RI produksi tangkapan hasil laut ikan tenggiri pada tahun 2018 sebesar 22.216,80 ton/tahun. Sehingga perlu dilakukan pengolahan terhadap ikan tenggiri agar lebih bernilai ekonomis.

Ikan tenggiri (*Scomberomorus* sp.) merupakan jenis ikan pelagis yang banyak dijumpai di pasar. Ikan tenggiri (*Scomberomorus* sp.) Menurut Jumsurizal *et al.* (2014), merupakan target tangkapan oleh nelayan di seluruh daerah Indo-Barat Pasifik. Ikan tenggiri memiliki aroma yang tajam serta rasa yang gurih dengan tekstur rapat dan sedikit kenyal (Nessiанти, 2015). Menurut Nugroho *et al.* (2014), ikan tenggiri memiliki kandungan air 76,5%, protein 21,4%, lemak 0,56%, karbohidrat 0,61% dan kadar abu 0,93%. Gizi ikan tenggiri dapat berubah apabila tidak diolah dengan baik. Untuk itu, ikan tenggiri perlu dimanfaatkan menjadi olahan makanan salah satunya bakso ikan yang bernilai gizi tinggi yang dapat dimakan baik anak-anak maupun orang dewasa.

Bakso merupakan salah satu jenis olahan makanan yang banyak ditemukan hampir setiap tempat yang pengolahannya biasanya digoreng, dibakar maupun ditambahkan mie dan kuah. Bakso sendiri sangat digemari oleh masyarakat, mulai dari anak-anak hingga orang dewasa, karena harganya yang relatif murah dan



rasanya yang enak. Bakso merupakan gel yang terbuat dari protein daging, baik daging ayam, sapi, udang, maupun ikan (Damopolii *et al.*, 2017).

Bakso ikan merupakan salah satu jenis olahan bakso yang terbuat dari protein daging ikan dimana menurut Wodi *et al.* (2019), bakso ikan memiliki keunggulan karena mengandung protein yang lebih tinggi sebesar 21,61% daripada daging sapi atau ayam. Bakso ikan berwarna putih pucat dengan tekstur kenyal dimana sesuai dengan pernyataan AGS dan Nurhayati (2017), bakso ikan memiliki warna putih bersih, tekstur kompak dan kenyal, tidak rapuh atau lembek.

Akan tetapi, bakso ikan tenggiri memiliki aroma amis serta berwarna putih pucat (Parnanto *et al.*, 2012), yang membuat bakso ikan tenggiri kurang menarik. Untuk itu, perlu dilakukan suatu perbaikan pada proses pembuatan bakso ikan tenggiri, yaitu dengan penambahan betasianin. Penambahan betasianin selain dapat menambah nilai gizi juga sebagai pewarna alami. Sehingga diperlukan suatu bahan tambahan yang mengandung betasianin yang dapat dikombinasikan dengan ikan tenggiri dalam olahan bakso ikan, yaitu buah bit (*Beta vulgaris* L.).

Buah bit (*Beta vulgaris* L.) atau biasa dikenal dengan akar bit atau bit merah merupakan salah satu tanaman dari kelompok *Amaranthaceae*. Buah bit ini banyak ditemukan di Indonesia, Inggris serta Amerika bagian Utara. Buah bit dapat dijadikan sebagai pewarna alami pada makanan. Hal ini diperjelas oleh Achyadi *et al.* (2020), dimana bit mengandung pigmen betasianin yang dapat digunakan sebagai pewarna alami. Ikawati dan Rokhana (2018), menambahkan bahwa umbi bit mengandung protein, vitamin, lemak dan karbohidrat yang bermanfaat untuk kesehatan tubuh. Selain itu, buah bit mengandung mineral seperti besi (Fe), Zink (Zn), Potassium (K), Natrium (Na), Magnesium (Mg), Phosphorus (P) dan Calcium (Ca). Buah bit ini juga mengandung banyak vit C 10,2 % dan asam folat 34 %. Untuk menumbuhkan dan mengganti sel-sel yang rusak membutuhkan vitamin C dan asam folat. Vitamin C dalam buah bit yang cukup tinggi juga dapat



mengurangi bau amis pada ikan. Hal ini sesuai dengan Tarigan *et al.* (2016), asam sitrat dan asam askorbat dapat bereaksi dengan TMA membentuk bimetil ammonium, sehingga bau amis ikan berkurang. Akan tetapi, buah bit ini kurang dimanfaatkan oleh masyarakat, sehingga perlu diupayakan agar buah bit ini dapat dijadikan suatu olahan maupun bahan tambahan pada bakso ikan tenggiri.

Betalain pada buah bit sebesar 130-500 mg/100 gr dimana besaran tersebut tergantung dari varietas umbi bit (Hasni *et al.*, 2017). Betalain merupakan kombinasi dari pigmen ungu betasianin dan pigmen kuning betaxanthin (Alizar, 2020), dimana betasianin merupakan pigmen utama yang memberikan warna merah keunguan pada buah bit (Sari *et al.*, 2016), sebesar 75%-95% betanin (Swiglo *et al.*, 2006), sedangkan betaxantin ditemukan dalam jumlah yang sedikit (Lestario *et al.*, 2013). Kandungan kedua pigmen tersebut dapat beragam sesuai dengan kondisi lingkungan buah bit ditanam. Betasianin digolongkan sebagai antioksidan (Kusumaningrum *et al.*, 2018), yang dapat mencegah kanker. Hal ini diperjelas oleh Sari *et al.* (2016), bahwa betasianin yang berasal dari akar bit (*Beta vulgaris* L.) mewakili kelas baru, yaitu *dietary cationized antioxidant* karena diketahui memiliki aktivitas antioksidan dan efek antiradikal yang tinggi. Pemanfaatan pigmen betasianin pada produk pangan sangat jarang dimanfaatkan dibandingkan dengan antosianin dan betakaroten karena pigmen ini hanya ada pada tanaman tertentu.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Rosselinda *et al.* (2018), menyatakan bahwa penambahan 10% buah bit memberikan pengaruh pada tingkat kesukaan nugget ikan patin:ampas tahu (60:40)% dengan warna merah muda yang menarik, sedikit rasa amis dan sedikit aroma ampas tahu. maka diperlukan suatu penelitian untuk mengetahui kombinasi dari ikan tenggiri dalam olahan bakso ikan dengan penambahan buah bit terhadap kandungan betasianin dan karakteristik organoleptik bakso ikan tenggiri.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa penambahan buah bit (*Beta vulgaris* L.) yang tepat dalam pembuatan bakso ikan tenggiri (*Scomberomorus* sp.)?
2. Bagaimana pengaruh penambahan buah bit (*Beta vulgaris* L.) terhadap kandungan betasianin dan karakteristik organoleptik bakso ikan tenggiri (*Scomberomorus* sp.)?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk memperoleh penambahan buah bit (*Beta vulgaris* L.) yang tepat dalam pembuatan bakso ikan tenggiri (*Scomberomorus* sp.).
2. Untuk mengetahui pengaruh penambahan buah bit (*Beta vulgaris* L.) terhadap kandungan betasianin dan karakteristik organoleptik bakso ikan tenggiri (*Scomberomorus* sp.).

## 1.4 Kegunaan

Kegunaan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik kimia dan organoleptik bakso ikan tenggiri (*Scomberomorus* sp.) dengan penambahan buah bit (*Beta vulgaris* L.) serta potensinya sebagai olahan makanan yang bernilai gizi dan nilai jual yang tinggi.



## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ikan Tenggiri (*Scomberomorus* sp.)

#### 2.1.1 Klasifikasi Ikan Tenggiri (*Scomberomorus* sp.)

Ikan Tenggiri secara taksonomi menurut Wahyudi dan Maharani (2017), adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Animalia*;  
 Filum : *Chordata*;  
 Kelas : *Actinopterygii*;  
 Ordo : *Perciformes*;  
 Famili : *Scombridae*;  
 Genus : *Scomberomorus*;  
 Spesies : *Scomberomorus* sp.

Ikan tenggiri (*Scomberomorus* sp.) yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Sumber: Google Image, 2021

Gambar 1. Ikan tenggiri (*Scomberomorus* sp.)

#### 2.1.2 Morfologi dan Habitat Ikan Tenggiri (*Scomberomorus* sp.)

##### a. Morfologi Ikan Tenggiri

Ikan tenggiri (*Scomberomorus* sp.) menurut Widodo (1989), memiliki duri sirip punggung pertama 15-18 namun pada umumnya 17; jari-jari sirip punggung

kedua berkisar 15-20 namun umumnya 17 atau 18; sirip-sirip kecil bagian punggungnya berkisar 8 -11, umumnya berjumlah 9 atau 10; jari-jari sirip dubur berkisar 7-12 umumnya berjumlah 9 atau 10; jari-jari sirip dada berkisar 21-24, umumnya berjumlah 22 atau 23; bagian vertebra berkisar 42-46, umumnya berjumlah 44 atau 45. Selain itu, tapisan insang pada lembar insang pertama berkisar (0-2) + (1-8), namun umumnya berjumlah (0-1) + (3-4) = 3-5.

#### **b. Habitat Ikan Tenggiri**

Ikan tenggiri (*Scomberomorus* sp.) menurut Widodo (1989), merupakan jenis ikan pelagis yang mendiami perairan pantai pada kedalaman 15-200 meter.

Spesies ini ditemukan dalam kelompok kecil. Hal ini diperjelas oleh Santoso dan Susilo (2016), dimana ikan tenggiri menyukai habitat dangkal bagian *continental shelf* terutama adanya terumbu karang hingga kedalaman 10-70 meter. Spesies ini merupakan jenis ikan epipelagis yang bersifat migratory dimana penyebarannya mencakup seluruh wilayah Pasifik Barat mulai dari Afrika Utara dan Laut Merah hingga ke perairan Indonesia, Australia dan Fiji sampai ke utara dan ke perairan China hingga Jepang. Ikan tenggiri juvenile dan remaja hidup bergerombolan kecil, sedangkan ikan tenggiri dewasa hidup secara individu.

#### **2.1.3 Kandungan Gizi Ikan Tenggiri (*Scomberomorus* sp.)**

Ikan tenggiri memiliki kandungan gizi yang tinggi serta sangat dibutuhkan oleh tubuh. Nessianti (2015), menyebutkan hasil analisa proksimat daging ikan tenggiri dengan kadar lemak yang cukup rendah (3,28%) namun dengan protein yang cukup tinggi (21,40%). Hal ini diperjelas oleh Nugroho *et al.* (2014), menyatakan bahwa ikan tenggiri memiliki kandungan air 76,5%, protein 21,4%, lemak 0,56%, karbohidrat 0,61% dan kadar abu 0,93%. Kandungan protein yang terkandung pada ikan tenggiri cukup tinggi yang bermanfaat untuk tubuh. Hal ini diperjelas oleh Widyaningrum *et al.* (2019), dimana ikan tenggiri memiliki



kandungan gizi yang baik bagi tubuh, terutama kandungan protein yang tinggi.

Protein dalam tubuh ikan menghasilkan berbagai macam asam amino, seperti

*lysine, triptophan, histidine, phenylalanine, leucine, isoleucine, threonine, methionine*

*cystein* dan *valine*.

## 2.2 Buah Bit (*Beta vulgaris* L.)

### 2.2.1 Klasifikasi Buah Bit (*Beta vulgaris* L.)

Buah bit (*Beta vulgaris* L.) di klasifikasikan menurut Putri dan Tjiptaningrum (2016), adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i> (tumbuhan)
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i> (tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi	: <i>Spermatophyta</i> (mengandung biji)
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i> (tumbuhan berbunga)
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Sub Kelas	: <i>Hamamelidae</i>
Ordo	: <i>Caryophyllales</i>
Famili	: <i>Chenopodiaceae</i>
Genus	: <i>Beta</i>
Spesies	: <i>Beta vulgaris</i> L.

Buah bit (*Beta vulgaris* L.) yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.



Sumber: Google Image, 2021

Gambar 2. Buah Bit (*Beta vulgaris* L.)

## 2.2.2 Morfologi dan Daerah Penyebaran Buah Bit (*Beta vulgaris* L.)

### a. Morfologi Buah Bit

Buah bit (*Beta vulgaris* L.) merupakan salah satu jenis tanaman yang berbentuk akar dan berwarna merah sehingga sering disebut akar bit atau bit merah. Buah bit menurut Dewi (2019), merupakan tanaman berbentuk rumput, berbatang pendek, umbinya merupakan akar tunggangnya serta memiliki warna dan bentuk yang khas. Warna khasnya sering digunakan sebagai pewarna alami untuk makanan. Warna tersebut adalah warna ungu dengan kandungan beta karoten yang tinggi dan bersifat antioksidan.

### b. Daerah Penyebaran Buah Bit

Buah bit merupakan tanaman semusim yang berbentuk rumput yang ditemukan sebagai spesies liar. Spesies ini dipercaya berasal dari sebagian wilayah Mediterania dan Afrika Utara yang menyebar ke arah timur hingga wilayah barat India dan ke arah barat sampai Kepulauan Kanari serta pantai barat Eropa meliputi Kepulauan Inggris dan Denmark (Huda *et al.*, 2017). Di Indonesia sendiri buah bit banyak ditanam di pulau Jawa, terutama di Cipanas Bogor, Lembang, Panggalengan, dan Batu (Aditya *et al.*, 2018).

## 2.2.3 Kandungan Gizi Buah Bit (*Beta vulgaris* L.)

Buah bit (*Beta vulgaris* L.) adalah buah lokal yang memiliki kandungan gizi yang tinggi yang bermanfaat untuk tubuh. Buah yang memiliki warna merah keunguan ini disebabkan kandungan betalain, hal ini diperjelas Putri dan Tjiptaningrum (2016)), dimana warna merah keunguan disebabkan pigmen betalain yang berasal dari kombinasi antara pigmen ungu betasianin dan pigmen kuning betaxanthin. Pigmen yang terkandung dalam buah bit dipercaya dapat mencegah penyakit kanker, terutama kanker kolon. Pigmen tersebut juga bisa



dimanfaatkan sebagai pewarna alami untuk makanan.

Kandungan gizi yang terdapat dalam buah bit antara lain asam folat, vitamin C, kandungan mineral seperti besi (Fe); magnesium (Mg); calsium (K); potassium (P), serta protein dan vitamin B12 yang mengambil peran penting dalam sumsum tulang. Suryandari dan Happinasari (2015), menyebutkan kegunaan kandungan buah bit, seperti asam folat 34% untuk menumbuhkan dan mengganti sel-sel yang rusak; kalium 14,8% untuk memperlancar keseimbangan cairan di dalam tubuh; serat 13,6%; vitamin C 10,2% yang berguna untuk menumbuhkan jaringan dan menormalkan saluran darah; magnesium 9,8% untuk menjaga fungsi otot dan syaraf; triptofan 1,4%; zat besi 7,4% berperan dalam metabolisme energi dan sistem kekebalan tubuh; tembaga 6,5% berperan dalam pembentukan sel darah merah; fosfor 6,5% berperan penting dalam memperkuat tulang; caumarin yang berfungsi untuk mencegah tumor serta betasianin yang bermanfaat untuk pencegah kanker.

**Tabel 1.** Kandungan Gizi Buah Bit (*Beta vulgaris* L.)

Komposisi	Kadar %
Air	87,58
Energi (kkal)	43,00
Protein (g)	1,68
Lemak (g)	0,18
Abu (g)	1,10
Karbohidrat (g)	9,96
Serat pangan (g)	2,00
Gula (g)	7,96
Asam Folat (mg)	25-34
Kalium (mg)	10-15
Serat (g)	8-14,5
Vitamin C (mg)	7,5-11
Magnesium (mg)	7-10
Triptofan (mg)	Min 1,4
Zat Besi (mg)	5-8
Tembaga (mg)	5-7,5
Fosfor (mg)	4-6,5

Sumber: Dewi, 2019

### 2.3 Bakso Ikan

Bakso ikan merupakan salah satu olahan makanan yang sangat digemari masyarakat karena rasanya yang enak serta bergizi. Menurut SNI 7266:2014 bakso ikan merupakan produk olahan hasil perikanan yang menggunakan lumatan daging ikan atau surimi minimum 40% dan dicampur dengan tepung serta bahan-bahan lainnya yang diperlukan, yang mengalami pembentukan dan pemasakan. Menurut Wodi *et al.* (2019), bakso ikan memiliki keunggulan karena mengandung protein yang lebih tinggi sebesar 21,61% daripada daging sapi atau ayam yang dibutuhkan untuk pertumbuhan. Persyaratan mutu bakso ikan tenggiri dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini.

**Tabel 2.** Persyaratan Mutu Bakso Ikan

Kimia	Satuan %	Persyaratan %
Kadar air	%	Maks 65
Kadar abu	%	Maks 2,0
Kadar Protein	%	Min 7
Histamin*	mg/kg	Maks 100

Sumber: SNI 7266:2014

Bakso ikan yang baik menurut Fillaili *et al.* (2020), memiliki aroma khas ikan segar rebus yang dominan sesuai ikan yang digunakan dan beraroma bumbu tanpa ada bau tengik, amis, masam, besi atau busuk. Aroma yang dihasilkan bakso ikan tenggiri dikarenakan adanya protein dan lemak. Lemak menghasilkan komponen volatil pada saat dipanaskan dan keluar bersama uap. Hal ini dikarenakan adanya pemasakan, sehingga timbul senyawa-senyawa yang menghasilkan flavor dan aroma yang unik dari daging yang dimasak (Azizah dan Rahayu, 2018). Selain itu, tekstur bakso ikan yang baik menurut Fillaili *et al.* (2020), seperti kompak elastis, tidak liat atau membal, tidak terkandung duri atau tulang, tidak lembek, tidak berair, dan tidak rapuh. Tekstur bakso yang kenyal menurut Azizah dan Rahayu (2018), dihasilkan karena adanya kandungan aktin dan miosin yang cukup tinggi. Selain itu, penambahan bahan tambahan lainnya



seperti tepung tapioka, garam, STPP, es, dan bumbu juga dapat mempengaruhi karakteristik dari bakso ikan. Hal ini diperjelas oleh Azizah dan Rahayu (2018), dimana kualitas bakso dipengaruhi oleh komposisi bahan penyusunnya. Untuk menghasilkan bakso yang berkualitas baik harus menggunakan bahan penyusun yang tepat dan daging yang digunakan harus baik dan segar. Kualitas bakso dikatakan baik jika bahan tambahan lain yang digunakan kurang dari 50%. Berbagai bahan yang ditambahkan harus memenuhi syarat tidak menyebabkan efek samping terhadap kesehatan.

### 2.3.1 Tepung Tapioka

Salah satu bahan tambahan dalam pembuatan bakso ikan adalah tepung yang berfungsi sebagai bahan pengisi dan pengikat. Tapioka adalah jenis tepung yang sering digunakan dalam pembuatan bakso. Menurut Azizah dan Rahayu (2018), kandungan karbohidrat pada tapioka sebesar 88% dan kadar amilosa tapioka sebesar 20-27% serta tidak memiliki kandungan lemak yang tinggi (0,04%) (Aristiawati *et al.*, 2013). Selain itu, menurut Nurani dan Yuwono (2014), tepung tapioka memiliki kandungan pati sebesar 85%. Penggunaan tepung tapioka pada bakso ikan agar menghasilkan bakso ikan yang baik sekitar 15% dari berat daging ikan (Fitriyani *et al.*, 2017).

**Tabel 3.** Kandungan Gizi Tepung Tapioka

Parameter	Kandungan
Kadar Air	9.00
Kadar Pati	84.20
Kadar Protein	1.50

Sumber: Ladamay dan Yuwono, 2014

Tepung tapioka dapat menyerap air dengan sempurna dan tidak mudah terlepas. Sehingga berfungsi sebagai zat penangkap air dan menciptakan suatu karakteristik tertentu. Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Kusumnaingrum *et al.* (2018), yang menyatakan bahwa pada tepung umbi -



umbian (tapioka) banyak mengandung karbohidrat berupa amilosa yang memberikan sifat keras dan amilopektin yang memberikan sifat lengket. Amilosa dan amilopektin dapat mempengaruhi nilai kadar air pada produk. Hal ini disebabkan amilosa dan amilopektin dimasukkan ke dalam air sehingga granula pati menyerap dan membengkak.

Penelitian lain menunjukkan (Anova dan Kamsina, 2012), proses perebusan dapat mengakibatkan pati mengalami pengembangan (membengkak). Pengembangan granula pati disebabkan molekul-molekul air yang mengalami penetrasi masuk ke dalam granula sehingga terperangkap dalam susunan molekul-molekul amilosa dan amilopektin. Hal ini juga diperjelas oleh Sahubawa *et al.* (2006), tepung tapioka dapat menyerap air yang berasal dari daging lumat yang dipanaskan. Sehingga produk menjadi kenyal dan tekstur keras. Peningkatan elastisitas disebabkan pada saat pemanasan, air yang sudah terperangkap dalam butir-butir pati tidak dapat bergerak bebas lagi. Hal ini menyebabkan produk menjadi kenyal.

### 2.3.2 Es/Air Es

Es batu merupakan air yang didinginkan di bawah 0° C. Air yang digunakan dalam pembuatan es batu harus higienis dan memenuhi standar sanitasi. Menurut SNI 01-4872.1:2006 bahan baku es harus memenuhi syarat mutu air minum. Es berfungsi untuk meningkatkan rendemen pada saat pembuatan adonan (Kurniawan *et al.*, 2012).

**Tabel 4.** Persyaratan Mutu dan Keamanan Pangan Es

Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
Organoleptik	Angka (1-9)	7
Cemaran Mikroba		
ALT		
Suhu 22°C	Koloni/ml	maksimal 1,0 x 10 <sup>2</sup>
Suhu 37°C		maksimal 2,0 x 10 <sup>2</sup>



Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
- <i>E. coli</i> /Coliform	Koloni/ml	0
- <i>Enterococcus</i> *	Koloni/ml	0
Cemaran Kimia		
- pH	Angka (1-14)	6,5-8,5
- Nitrat*	Mg/ml	Maksimum 0,5
- Besi	Mg/l	Maksimum 200
- Klorida	Mg/l	Maksimum 250
- <i>Free chlorine</i>	Mg/l	Aksimum 0,5
Fisika		
- Suhu Pusat	°C	Maksimal -3

Sumber: SNI 01-4872.1:2006

### 2.3.3 Garam

Garam dapur ditambahkan dalam proses pengolahan bertujuan untuk meningkatkan daya ikat air dari protein serta pembentukan emulsi, pemberi rasa, pelarut protein aktin dan myosin untuk menstabilkan emulsi daging. Selain itu, garam berfungsi sebagai pengawet karena dapat mencegah pertumbuhan mikroba dengan cara mengekstraksi protein miofibril dan meningkatkan daya simpan (Zurriyati, 2011). Hal ini diperjelas Widiyanti *et al.* (2015), dimana garam dapat mencegah pertumbuhan bakteri karena kandungan ion klor beracun terhadap mikroorganisme serta dapat mengganggu kerja enzim proteolitik. Garam dapat meningkatkan kelarutan protein sehingga menentukan tekstur produk.

Penambahan garam tidak boleh kurang dari 2%, karena akan menyebabkan rendahnya protein yang terlarut akibat konsentrasi garam yang kurang dari 1,8% (Zurriyati, 2011).

### 2.3.4 Gula

Gula dihasilkan dari tanaman tebu yang memiliki rasa manis. Gula biasa ditambahkan dalam makanan dan minuman untuk memberikan rasa manis dan sebagai pengawet. Hal ini diperjelas oleh Ramadhani *et al.* (2012), bahwa gula berfungsi sebagai bahan penambah rasa, perubah warna dan untuk memperbaiki

susunan dalam jaringan. Gula pasir memiliki kandungan karbohidrat sebesar 94 g/100g bahan (Siregar, 2014).

### 2.3.5 Bawang Merah

Bawang merah (*Allium cepa* L.) merupakan salah satu jenis sayuran yang berfungsi sebagai pemberi rasa dan aroma pada makanan serta sebagai obat.

Bawang merah memiliki kandungan senyawa kimia aktif (senyawa sulfur) yang berperan dalam pembentukan aroma dan memberikan efek farmakologis bagi tubuh (Aryanta, 2019). Kandungan gizi pada bawang merah dapat dilihat pada tabel 5 berikut.

**Tabel 5.** Kandungan Gizi Bawang Merah

Kandungan Gizi	Nilai Gizi per 100g
Energi	72 kkal
Air	79,809
Karbohidrat	16,80g
Gula Total	7,87g
Serat Total	3,2g
Protein	2,5g
Lemak Total	0,1g

Sumber: Aryanta, 2019

### 2.3.6 Bawang Putih

Bawang putih (*Allium sativum* L.) adalah salah satu bahan yang ditambahkan dalam masakan yang berfungsi sebagai pemberi rasa dan aroma pada makanan. Selain itu, bawang putih juga berfungsi sebagai antibakteri dan digunakan sebagai obat. Bawang putih mengandung senyawa Allisin yang mengandung belerang dan memberikan rasa, aroma, dan sifat-sifat farmakologi seperti antibakteri, antijamur, antioksidan, antikanker (Moullia et al., 2018).

Kandungan gizi bawang putih dapat dilihat pada tabel 6 berikut.



**Tabel 6.** Kandungan Gizi Bawang Putih

Kandungan Gizi	Nilai Gizi per 100g
Alisin (%)	1,5
Protein (g)	4,5
Lemak (g)	0,20
Air (g)	71
Hidrat Arang (g)	23,10
Vitamin B1 (mg)	0,22
Vitamin C (mg)	15
Kalori (kal)	95
Posfor (mg)	134
Kalsium (mg)	42
Zat Besi (mg)	1

Sumber: Untari, 2010

### 2.3.7 Lada

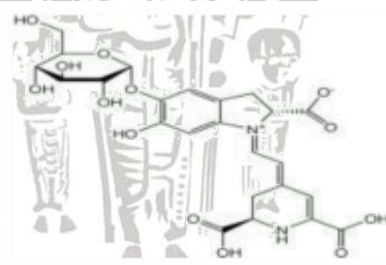
Lada merupakan salah satu rempah yang dijadikan bumbu masakan. Lada hitam memiliki kandungan saponin, flavonoida, minyak atsiri, kavisin, resin, zat putih telur, amilum, piperine, piperiline, piperoleine, poperanine, piperonal, dihidrokarveol, kanyo-fillene oksida, kariptone, tran piocarrol, dan minyak lada (Susila dan Nasihah, 2019). Lada memiliki rasa pedas yang berasal dari senyawa Piperin bersama dengan kavisin (Febriyanti *et al.*, 2018). Selain dijadikan bumbu masakan, lada juga bermanfaat sebagai obat-obatan.

### 2.5 Betasianin

Betasianin merupakan turunan dari betalain. Betalain merupakan pigmen bernitrogen yang larut dalam air, yang terdiri dari betasianin berwarna merah-violet dan betaxantin berwarna kuning, keduanya biasa ditemukan pada bunga, buah-buahan dan pada jaringan vegetative sebagian *Caryophyllales* serta pada beberapa jamur tingkat tinggi (Strack *et al.*, 2003). Salah satu tanaman yang mengandung betalain adalah buah bit (*Beta vulgaris* L.) dimana kandungan betalainnya sebesar 130-500 mg/100 g tergantung dari varietas umbi bit (Hasni *et al.*, 2017). Pigmen utama yang memberikan warna merah keungunan pada buah

bit adalah pigmen betasianin (Sari *et al.*, 2016), sebesar 75%-95% betanin (Świgło *et al.*, 2006), sedangkan betaxantin ditemukan dalam jumlah yang sedikit (Lestario *et al.*, 2013).

Betasianin berbentuk *glycosylated* dan berasal dari unit struktur dasar utama, yaitu aglycon betanidin dan isobetanidin (C-15 pimer). Betasianin menurut Strack *et al.* (2003), terdiri dari 4 sub kelas, yaitu betanin, amaranthin, gomphrenin dan 2-Descarboxy-betanin. Betasianin (betanin dan isobetanin) merupakan immonium konjugat yang larut air dari asam betalamat dengan 3,4-dihydroxyphenylalaine (*cyclo-DOPA*) yang mampu mengalami glukosilasi (Świgło *et al.*, 2006). Betanin merupakan pigmen utama yang ada pada buah bit (Chhikara *et al.*, 2019). Hal ini sejalan dengan Świgło *et al.* (2006), yang menyatakan bahwa betasianin yang terdapat dalam buah bit adalah betanin, yaitu dalam bentuk betanidin 5-O- $\beta$ -glukosida dimana mengandung gugus *phenolic* dan *cyclic amine* sebagai pendonor elektron yang bertindak sebagai antioksidan.

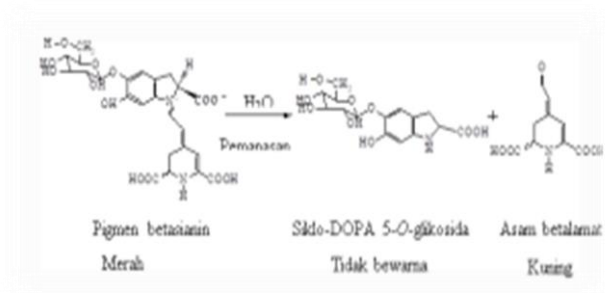


Sumber: Novatama *et al.*, 2016

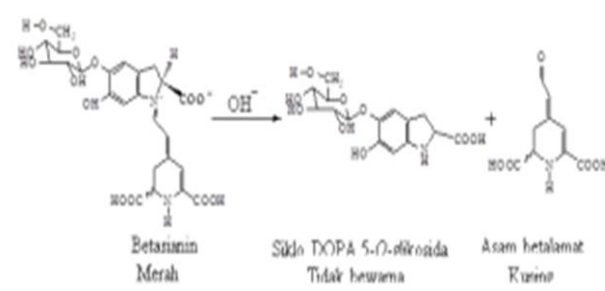
Gambar 3. Struktur Betasianin.

Betasianin yang terkandung dalam suatu bahan dapat dipengaruhi suhu dan pH. Betalain merupakan pigmen larut air yang stabil pada pH 3-7 (Strack *et al.*, 2003). Dalam penelitian Agne *et al.* (2010), menyatakan bahwa pemanasan mengakibatkan perubahan warna karena betasianin terdekomposisi menjadi penyusunnya dan pemutusan ikatan glikosida pada betasianin akibat pH yang sangat asam.

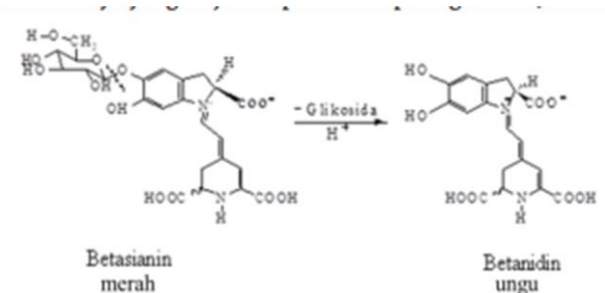




(a)



(b)



(c)

Sumber: Agne *et al.*, 2010

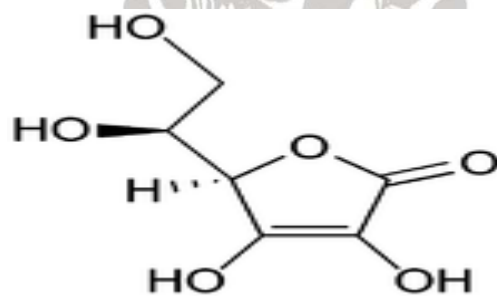
Gambar 4. (a) Reaksi Dekomposisi Betasianin Akibat Pemanasan; (b) Reaksi Dekomposisi Betasianin Akibat Perubahan pH Menjadi Basa; (c) Reaksi Deglikosilasi Betasianin.

Betasianin merupakan pigmen berwarna merah-violet yang memberikan warna pada buah bit. Pigmen betasianin dapat digunakan sebagai pewarna alami pada suatu produk pangan. Hal ini sejalan dengan Achyadi *et al.* (2020), dimana bit mengandung pigmen betasianin yang dapat digunakan sebagai pewarna alami. Betasianin yang terdapat pada buah bit juga dapat mencegah penyakit kanker kolon dengan menghambat mutasi sel pada kanker (Putri dan Tjiptaningrum, 2016). Selain itu, betasianin juga dikenal sebagai antioksidan yang

bagus. Hal ini sesuai dengan pernyataan Strack *et al.* (2003), yang menyatakan bahwa betasianin termasuk senyawa golongan antioksidan dan antiradikal. Sari *et al.* (2016), menambahkan bahwa betasianin yang berasal dari akar bit (*Beta vulgaris* L.) mewakili kelas baru sebagai *dietary cationized antioxidant* karena diketahui memiliki aktivitas antioksidan dan efek antiradikal yang tinggi.

## 2.6 Vitamin C

Vitamin C merupakan nutrient organik larut air yang dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah yang kecil untuk menjaga kesehatan tubuh. Vitamin C atau juga dikenal dengan asam askorbat tidak dapat dibentuk oleh tubuh primata, seperti manusia dan sebagian kecil hewan lainnya, sehingga harus mencukupi kebutuhan vitamin C dari makanan, minuman maupun suplemen (Pakaya, 2014). Sumber vitamin C berasal dari tumbuh-tumbuhan, sayur-sayuran, maupun buah-buahan.



Sumber: Wikipedia, 2021

Gambar 5. Struktur Kimia asam askorbat

Vitamin C atau asam askorbat memiliki sifat berbentuk serbuk atau hablur, berwarna putih agak kekuningan, larut baik dalam air, sukar larut dalam ethanol dan tidak larut dalam kloroform, mudah teroksidasi, sifatnya asam (Putri dan Tjiptaningrum, 2016). Dalam keadaan kering menurut Pakaya (2014), vitamin C ini cukup stabil, akan tetapi dalam keadaan larut, mudah rusak akibat oksidasi terutama bila terkena panas, cahaya, dan logam. Karena mudahnya teroksidasi vitamin C dimasukkan ke dalam golongan antioksidan. Pakaya (2014),



menambahkan vitamin C berperan sebagai antioksidan dan efektif mengatasi radikal bebas yang merusak sel atau jaringan (Putri dan Setiawati, 2015). Hal ini diperjelas oleh Permana *et al.* (2018), menyatakan bahwa vitamin C merupakan senyawa antioksidan alami yang dapat menangkal berbagai radikal bebas, seperti membantu menurunkan laju mutasi dalam tubuh sehingga dapat menurunkan risiko timbulnya berbagai penyakit degeneratif dan berguna untuk membantu penyerapan besi (Putri dan Tjiptaningrum, 2016). Selain itu, penelitian lainnya menunjukkan vitamin C sebagai antioksidan yang melindungi kulit dari faktor negatif, merangsang pembentukan dan peningkatan produksi kolagen kulit, sehingga menjaga kekenyalan, kelenturan, kehalusan kulit dan mencerahkan kulit (Kembuan *et al.*, 2012).

Kebutuhan vitamin C per hari atau dikenal dengan RDA (*Recommended dietary allowance*) sebesar 60 mg atau setara dengan sebuah jeruk. Dimana jumlah maksimum yang dapat dimetabolisir oleh jaringan tubuh sebesar 1500 mg sebagai cadangannya. Kebutuhan vitamin C dapat meningkat 300%-500% pada penyakit infeksi, penyakit neoplasma, pasca bedah atau trauma, hipertiroid, kehamilan dan laktasi maupun sebagai antioksidan (Pakaya, 2014). Selain itu, kebutuhan atlet berbeda dengan yang lain, yaitu 200 mg per hari disesuaikan dengan aktifitas yang dilakukan (Dewi dan Wirjatmadi, 2017). Penelitian lain juga menunjukkan kebutuhan vitamin C sebesar 75 mg untuk wanita dan 90 mg untuk pria. Asam askorbat akan dikeluarkan melalui urin pada *intake* lebih dari 60 mg/hari. Pada manusia sehat kebutuhan vitamin C 400-1000 mg (Putri dan Tjiptaningrum, 2016).

Kekurangan vitamin C atau defisiensi vitamin C dapat menyebabkan gangguan kesehatan, seperti penyakit skorbut, kelemahan otot, gusi bengkak, tanggalnya gigi (Triana 2006), menurunnya daya tahan tubuh dan kontraksi otot melemah (Dewi dan Wirjatmadi, 2017). Selain itu, dapat memperlama proses

penyembuhan luka, sintesis kolagen serta menyebabkan penyakit degenerative, seperti kanker (Pakaya, 2014). Akan tetapi, jika tubuh kelebihan dosis vitamin C lebih dari 1 g/hari dapat menyebabkan diare, meningkatkan bahaya terbentuknya batu ginjal, menyebabkan ketergantungan, sehingga dapat menimbulkan *rebound scurvy* (Kembuan et al., 2012).





## BAB III. METODE PENELITIAN

### 3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilakukan di Jl. Kertosentono No. 33b, Ketawanggede, Lowokwaru, Kota Malang; Laboratorium Gizi Universitas Airlangga, Surabaya; dan Laboratorium Nutrisi, Fakultas Peternakan, UMM, Malang. Penelitian akan dilaksanakan pada bulan Maret-Mei 2021.

### 3.2 Metode Penelitian

Metode Penelitian atau metode ilmiah adalah sebuah langkah untuk menemukan, meneliti, mengembangkan, serta memecahkan suatu masalah sehingga menghasilkan sebuah ilmu pengetahuan yang baru. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimental. Pendekatan kuantitatif merupakan pendekatan yang berlandaskan pada filsafat *positivism* dimana digunakan pada populasi atau sampel tertentu dengan teknik pengambilan sampel dilakukan secara random, serta pengumpulan data menggunakan instrument penelitian dimana data analisis yang dihasilkan bersifat kuantitatif/statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Darna dan Herlina, 2018). Metode eksperimen menurut Widiastini *et al.* (2017), digunakan untuk mengetahui ada tidaknya akibat dari suatu subjek yang diselidik atau mencari pengaruh suatu variabel terhadap variabel lainnya.

#### 3.2.1 Alat Penelitian

Pada penelitian ini peralatan yang digunakan untuk pembuatan bakso ikan adalah panci, kompor, baskom, sendok, kamera, blender/*chopper*, timbangan analitik, *refrigerator*, *mixer*. Alat yang digunakan dalam pengujian Betasianin, yaitu

spektrofotometer UV-Vis, kertas saring, timbangan analitik, gelas kimia, kuvet UV, kuvet visible, batang pengaduk, dan erlenmeyer.

Alat yang digunakan dalam pengujian proksimat untuk kadar protein berdasarkan SNI 01-2354.4-2006, yaitu timbangan analitis, alat destruksi kjeldahl, alat destilasi uap, gelas labu destruksi 250 ml, labu takar, corong gelas, buret 50 ml pipet volumetrik 25 ml, erlenmeyer 250 ml, gelas ukur 50 ml, gelas piala 50 ml, pipet tetes dan batang pengaduk, serta saringan no. 20 ukuran *mesh* 0,0331 inci, diameter kawat 0,355 mm. Pengujian kadar abu menggunakan timbangan analitik, tungku pengabuan (*furnace*), blender atau alat penghancur makanan (*food grinder*), alat penjepit/tang, desikator, sendok sampel, saringan no. 20 ukuran *mesh* 0,0331 inci, diameter kawat 0,355 mm, dan wadah contoh, plastik atau gelas (SNI 01-2354.1-2006). Alat yang digunakan dalam pengujian kadar air, yaitu alat penghancur makanan (*food grinder*), cawan porselin volume 30 ml, alat penjepit, desikator, sendok sampel stainless steel, timbangan analitik, oven vakum atau tidak vakum, saringan no 20 ukuran *mesh* 0331 inchi diameter kawat 0,510 mm (SNI-01 2354.2-2006). Alat yang digunakan dalam pengujian kadar lemak menurut SNI 01-2354.3-2006, yaitu pemanas listrik, penyangga, kondensor dan ekstraktor Soxhlet, labu alas bulat 250 ml, selongsong lemak (*extraction thimbles*), desikator, oven suhu 105°C dan kertas saring. Sedangkan alat yang digunakan dalam pengujian karbohidrat, yaitu buret, statif, blub, erlenmeyer, labu ukur, gelas ukur, gelas beaker, pipet volume, pipet ukur, pipet tetes, neraca analitik, *hot plate*, dan refluk.

### 3.2.2 Bahan Penelitian

Pada penelitian ini bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan bakso ikan tenggiri dengan penambahan buah bit, yaitu daging ikan tenggiri, buah bit,



tepung tapioka, bumbu (garam, merica), es/air es. Bahan yang digunakan untuk pengujian Betasianin, yaitu buffer sitrat-pospat, kertas saring, ethanol 95% dan aquades.

Bahan yang digunakan dalam pengujian proksimat untuk kadar protein, yaitu tablet katalis, kertas timbang bebas N (*Whatman* 541), larutan asam borat 4%, asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) pekat, hidrogen peroksida ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) 30-35%, larutan *natrium hidroksida-natrium thiosulfate*, dan larutan standar asam klorida 0,2 N (SNI 01-2354.4-2006). Bahan yang digunakan dalam pengujian kadar lemak menurut SNI 01-2354.3-2006, yaitu *diethyl ether* atau kloroform. Sedangkan bahan yang digunakan dalam pengujian karbohidrat, yaitu larutan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  0.1N,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  30%,  $\text{NaOH}$  45%,  $\text{HCl}$  30%,  $\text{HCl}$  3%,  $\text{CH}_3\text{COOH}$  3%,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  25%,  $\text{KI}$  20%, aquadest, indikator PP, larutan amilum 1%, serta *Luff Scoorl*.

### 3.2.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian sangat penting bagi seorang peneliti, dimana variable penelitian ini digunakan untuk menarik kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan. Variabel penelitian menurut Aprilyanti (2017), merupakan variasi atau atribut yang telah ditetapkan dalam penelitian untuk dipelajari dan ditarik kesimpulan. Variabel penelitian dapat dibedakan menjadi dua, yaitu variabel independen dan variabel dependen. Variabel independen merupakan suatu tipe variabel yang mempengaruhi variabel terikatnya. Sedangkan variabel dependen adalah tipe variabel yang dijelaskan atau dipengaruhi oleh variabel independen.

Pada penelitian ini variable bebas yang digunakan dalam pembuatan bakso ikan tenggiri dengan penambahan buah bit ini adalah perbedaan penambahan buah bit (*Beta vulgaris* L.). Sedangkan variable terikat dalam penelitian ini adalah karakteristik organoleptik dan kandungan betasianin

### 3.2.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dalam penelitian ini terdiri dari dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

#### 3.2.4.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui dan mendapatkan suatu formula dari penambahan buah bit (*Beta vulgaris* L.) dalam pembuatan bakso ikan tenggiri. Buah bit yang ditambahkan dalam penelitian pendahuluan ini sebanyak 5 perlakuan, yaitu 0%, 5%, 10%, 15% dan 20%. Formula pembuatan bakso ikan tenggiri dengan penambahan buah bit dapat dilihat pada tabel 7 dibawah ini.

**Tabel 7.** Formula Penelitian Pendahuluan Bakso Ikan

Perlakuan	Komposisi Bahan					
	Daging Ikan Tenggiri (%)	Buah Bit (%)	Tepung Tapioka (%)	Es (%)	Garam (%)	Bumbu (gr)
P1	100	0	15	25	2	6
P2	95	5	15	25	2	6
P3	90	10	15	25	2	6
P4	75	15	15	25	2	6
P5	70	20	15	25	2	6

Dari tabel di atas, penelitian pendahuluan menggunakan 5 perlakuan satu diantaranya adalah kontrol. Dimana proses pembuatan bakso ikan tenggiri dengan penambahan buah bit (*Beta vulgaris* L.) dimulai dengan pengolahan daging ikan tenggiri (*Scomberomorus* sp.), yaitu dengan memisahkan daging ikan dari kulit, kepala, dan tulang sehingga menghasilkan daging dalam bentuk fillet. Kemudian fillet ikan tenggiri digiling, dimana daging ikan dipotong-potong kecil setebal 0,5-0,7 cm dan ditambahkan es batu (25% berat daging) (Riyadi dan Atmaka, 2010).

Dalam penelitian ini menggunakan daging giling ikan tenggiri yang sudah jadi.

Tahap selanjutnya adalah pembuatan bubur buah bit menurut Wardani *et al.*



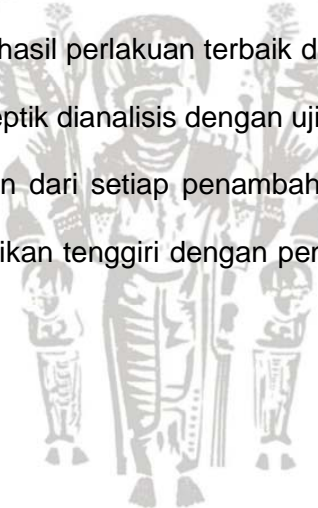
(2018), umbi bit sebanyak 100 gr dihaluskan dengan penambahan air.

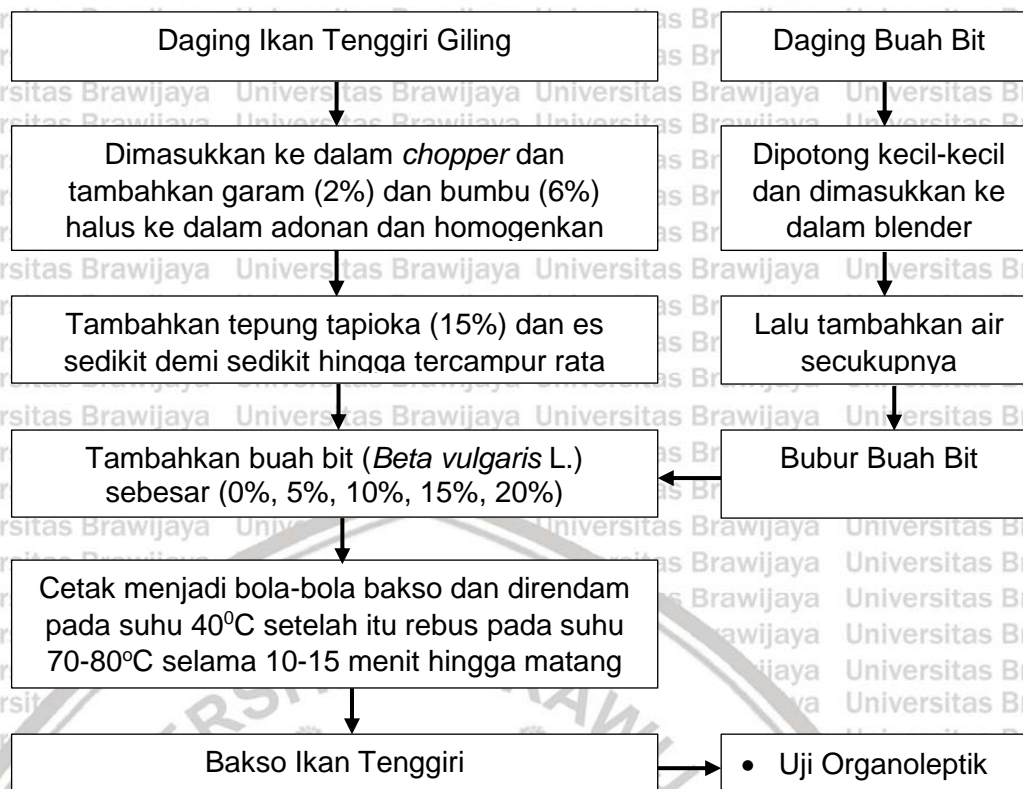
Selanjutnya tambahkan garam (2% berat daging) dan bumbu (6% berat daging) ke dalam adonan (daging ikan giling) untuk dimixer. Kemudian setelah tercampur merata, tambahkan sedikit demi sedikit tepung tapioka (15% berat daging) dan dilumatkan hingga diperoleh adonan yang homogen (Riyadi dan Atmaka, 2010).

Setelah itu, ditambahkan buah bit yang telah dihaluskan (0%; 5%; 10%; 15% dan 20%) lalu dihomogenkan hingga rata. Adonan yang telah homogen dicetak menjadi bola-bola bakso dan direndam pada suhu 40°C selama 15 menit.

Kemudian direbus dalam air suhu 70-80°C hingga matang.

Selanjutnya dilakukan pengujian organoleptik pada bakso ikan tenggiri dengan penambahan buah bit terhadap parameter rasa, warna, aroma dan tekstur untuk mengetahui hasil perlakuan terbaik dari penelitian ini. Setelah itu, data dari pengujian organoleptik dianalisis dengan uji *Kruskal-Wallis* untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan dari setiap penambahan buah bit yang digunakan. Proses pembuatan bakso ikan tenggiri dengan penambahan buah bit dapat dilihat pada gambar 6 berikut.





Gambar 6. Proses Pembuatan Bakso Ikan Tenggiri

### 3.2.4. Penelitian Utama

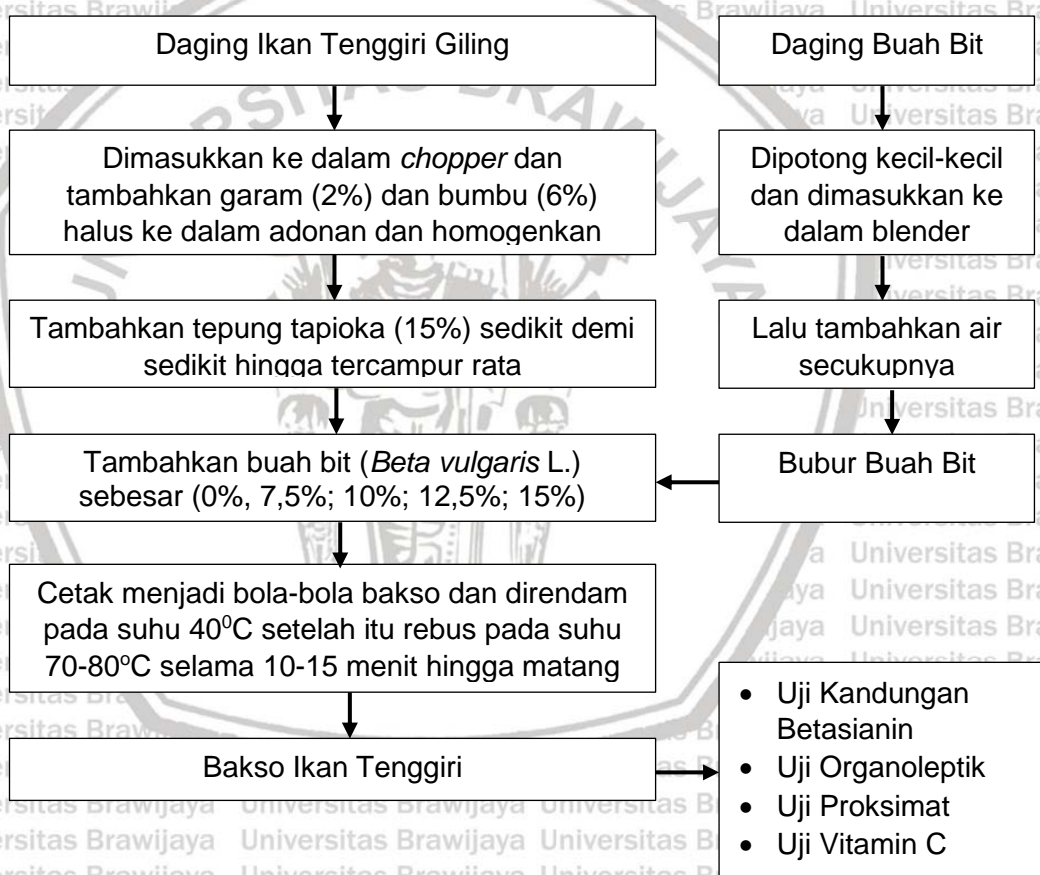
Penelitian utama pada penelitian ini adalah pembuatan bakso ikan tenggiri dengan penambahan buah bit (0%; 7,5%; 10%; 12,5% dan 15%) yang didapatkan dari penelitian pendahuluan. Penelitian utama bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya kandungan betasianin dan karakteristik organoleptik pada olahan bakso ikan tenggiri (*Scomberomorus* sp.) dengan penambahan buah bit (*Beta vulgaris* L.). Selain itu, dilakukan pengujian kandungan vitamin C dan kandungan proksimat yang meliputi kadar air, kadar protein, kadar karbohidrat, kadar lemak dan kadar abu dalam bakso ikan tenggiri (*Scomberomorus* sp.) dengan penambahan buah bit (*Beta vulgaris* L.). Formulasi pembuatan bakso ikan tenggiri dengan penambahan buah bit pada penelitian utama ini dapat dilihat pada tabel 8 berikut.



**Tabel 8.** Formula Penelitian Utama Bakso Ikan Tenggiri

Perlakuan	Komposisi Bahan					
	Daging Ikan Tenggiri (%)	Buah Bit (%)	Tepung Tapioka (%)	Es (%)	Garam (%)	Bumbu (gr)
P1	100	0	15	25	2	6
P2	92,5	7,5	15	25	2	6
P3	90	10	15	25	2	6
P4	87,5	12,5	15	25	2	6
P5	85	15	15	25	2	6

Prosedur pembuatan bakso ikan tenggiri dengan penambahan buah bit dapat dilihat pada gambar 7 berikut.



**Gambar 7.** Proses Pembuatan Bakso Ikan Tenggiri pada Penelitian Utama

### 3.2.5 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan 5 perlakuan yang terdiri dari

1 kontrol serta dilakukan 4 kali ulangan. Pengulangan didapatkan berdasarkan persamaan sebagai berikut:

$$t(n - 1) \geq 15$$

Dimana t = Perlakuan

n = Ulangan

Sehingga banyaknya ulangan dapat dihitung sebagai berikut:

$$5(n - 1) \geq 15$$

$$5n - 5 \geq 15$$

$$5n \geq 15 + 5$$

$$n \geq 4$$

Model rancangan percobaan pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 9 di bawah ini:

**Tabel 9.** Rancangan Percobaan Penelitian Utama

Perlakuan	Ulangan			
	1	2	3	4
P1	(P1) <sub>1</sub>	(P1) <sub>2</sub>	(P1) <sub>3</sub>	(P1) <sub>4</sub>
P2	(P2) <sub>1</sub>	(P2) <sub>2</sub>	(P2) <sub>3</sub>	(P2) <sub>4</sub>
P3	(P3) <sub>1</sub>	(P3) <sub>2</sub>	(P3) <sub>3</sub>	(P3) <sub>4</sub>
P4	(P4) <sub>1</sub>	(P4) <sub>2</sub>	(P4) <sub>3</sub>	(P4) <sub>4</sub>
P5	(P5) <sub>1</sub>	(P5) <sub>2</sub>	(P5) <sub>3</sub>	(P5) <sub>4</sub>

### 3.3 Analisis Data

Data yang didapatkan dari hasil pengujian di analisis menggunakan aplikasi SPSS. Data hasil pengujian kandungan betasianin akan dianalisis menggunakan *One Way ANOVA (Analysis of Variance)* dengan tingkat kepercayaan 95%. Dimana taraf signifikan (*p value*) sebesar 0,05 untuk menerima atau menolak hipotesa. Jika hasil yang didapatkan berbeda nyata maka akan dilakukan dengan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test (DMRT)*. Sedangkan hasil pengujian organoleptik dianalisis menggunakan *Kruskal-Wallis*. Jika hasil yang didapatkan berbeda nyata maka akan dilakukan uji lanjut *Mann-Whitney*.



### 3.4 Parameter Uji

#### 3.4.1 Uji Betasianin

Pengujian kandungan betasianin dapat dilakukan menggunakan spektrofotometri. Menurut Khuluq *et al.* (2007), pengujian kandungan betasianin dilakukan dengan mengambil sampel sebanyak 1 ml dan diencerkan dengan *buffer sitrat-pospat* pada pH 5 lalu diukur pada absorbansi  $\lambda_{537}$  dan  $\lambda_{500}$ . Nilai absorbansi dihitung dengan  $A = 1,095 (\lambda_{537} - \lambda_{500})$ . Penentuan kandungan betasianin dengan rumus berikut.

$$\text{Betasianin} = \frac{A \times BM \times FP}{\epsilon \times l} \times 1000$$

Dimana:

A : absorbansi,

FP : faktor pengenceran,

BM : 550g/mol,

$\epsilon$  : 60000 L/mol cm,

L : tebal kuvet 1 cm

#### 3.4.2 Uji Vitamin C

Pengujian vitamin C dapat dilakukan dengan metode iodometri dan spektrofotometri UV-Vis. Menurut Ngibad dan Herawati (2019), pengujian vitamin C menggunakan metode spektrofotometer UV-Vis lebih baik daripada metode titrasi karena memiliki batas deteksi yang rendah serta tingkat akurasi dan presisi yang tinggi. Spektrofotometer UV-Vis sendiri memiliki panjang gelombang UV dan panjang gelombang *Visible* yang berbeda yaitu sebesar 200-400 nm dan 400-700 nm. Kadar vitamin C dapat diukur pada panjang gelombang UV 266 nm dan pada panjang gelombang *Visible* 494 nm. Penentuan kadar vitamin C pada panjang gelombang *Visible* didasarkan terbentuknya warna komplementer dimana dapat

dilihat secara kasat mata oleh manusia.

### 3.4.3 Uji Proksimat

Salah satu pengujian yang harus dilakukan dalam penelitian adalah uji proksimat. Uji proksimat adalah uji kandungan gizi melalui pengukuran analisis, seperti kadar air, kadar abu, karbohidrat, protein (Thaha *et al.*, 2018).

#### a. Kadar Air

Banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam persen disebut kadar air. Kadar air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan cita rasa pada bahan pangan, serta menentukan kesegaran dan daya awet suatu produk atau bahan pangan. Selain itu, kapang, bakteri, dan khamir dapat dengan mudah berkembang biak jika kandungan air dalam suatu produk tinggi, sehingga akan terjadi perubahan mutu pada bahan pangan (Aventi, 2015).

Prinsip dari pengujian kadar air berdasarkan SNI-01-2354.2-2006, dimana molekul air dihilangkan melalui pemanasan dengan oven vakum pada suhu 95°C-100°C dan tekanan udara tidak lebih dari 100 mm Hg selama 5 jam atau oven tidak vakum pada suhu 105°C selama 16 jam–24 jam. Penentuan berat air dihitung secara gravimetri berdasarkan selisih berat sampel sebelum dan sesudah sampel dikeringkan.

Prosedur penentuan kadar air berdasarkan SNI-01-2354.2-2006 mengenai pengujian kadar air pada produk perikanan adalah sebagai berikut:

- Lumatkan sampel hingga halus, masukkan dalam wadah bersih dan tertutup
- Kondisikan oven pada suhu yang akan digunakan hingga mencapai kondisi stabil.
- Masukkan cawan kosong ke dalam oven minimal 2 jam.



- Pindahkan cawan kosong ke dalam desikator sekitar 30 menit sampai mencapai suhu ruang dan timbang bobot kosong (Ag).
- Timbang sampel yang telah dihaluskan sebanyak  $\pm 2$  g ke dalam cawan (Bg).
- Masukkan cawan yang telah diisi dengan sampel ke dalam oven vakum pada suhu  $95^{\circ}\text{C}$ - $100^{\circ}\text{C}$ , dengan tekanan udara tidak lebih dari 100 mmHg selama 5 jam atau masukkan ke dalam oven tidak vakum pada suhu  $105^{\circ}\text{C}$  selama 16 jam – 24 jam.
- Pindahkan cawan dengan menggunakan alat penjepit ke dalam desikator selama  $\pm 30$  menit kemudian ditimbang (Cg).

Kemudian dilakukan perhitungan kadar air dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{B - C}{B - A} \times 100\%$$

Dimana:

- A : berat cawan kosong (g);  
 B : berat cawan + sampel awal (g)  
 C : berat cawan + contoh kering (g)

#### b. Kadar Abu

Berdasarkan SNI 01-2354.1-2006, kadar abu didefinisikan sebagai jumlah residu anorganik yang dihasilkan dari pengabuan/pemijaran suatu produk.

Penetapan kadar abu perlu dilakukan menurut Azizah dan Salamah (2013), untuk mengontrol jumlah benda-benda organik dalam produk seperti tanah dan pasir.

Kadar abu dalam bahan pangan juga menunjukkan total mineral dimana pengujian kadar abu ini penting untuk mengetahui baik atau tidaknya suatu pengelolaan, jenis bahan yang digunakan, memperkirakan kandungan dan keaslian bahan serta menentukan parameter nilai gizi.

Prinsip dari pengujian kadar abu berdasarkan SNI 01-2354.1-2006, yaitu sampel dioksidasi pada suhu 550°C dalam tungku pengabuan selama 8 jam atau sampai mendapatkan abu berwarna putih. Setelah itu, penetapan berat abu dihitung secara gravimetri. Berdasarkan SNI 01-2354.1-2006 mengenai penentuan kadar abu pada produk perikanan, prosedur yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- Lumatkan sampel hingga halus dan masukkan ke dalam bersih dan tertutup
- Masukkan cawan abu porselin kosong dalam tungku pengabuan. Suhu dinaikan secara bertahap sampai mencapai suhu 550°C. Pertahankan pada suhu 550°C  $\pm$  5°C selama 24 jam.
- Turunkan suhu pengabuan menjadi sekitar 40°C, keluarkan cawan abu porselin dan dinginkan dalam desikator selama 30 menit kemudian timbang berat cawan abu porselin kosong (A g).
- Masukkan 2 g sampel ke dalam cawan abu porselin, kemudian masukkan ke dalam oven pada suhu 100°C selama 24 jam.
- Pindahkan cawan abu porselin ke tungku pengabuan dan naikan temperatur secara bertahap sampai suhu mencapai 550°C  $\pm$  5°C. Pertahankan selama 8 jam/semalam sampai diperoleh abu berwarna putih.
- Setelah itu, tungku pengabuan diturunkan suhunya menjadi sekitar 40°C, keluarkan cawan porselin dengan menggunakan penjepit dan masukkan ke dalam desikator selama 30 menit. Bila abu belum putih benar harus dilakukan pengabuan kembali.
- Basahi abu (lembabkan) abu dengan aquades secara perlahan, keringkan pada hot plate dan abukan kembali pada suhu 550°C sampai berat konstan.
- Turunkan suhu pengabuan menjadi  $\pm$  40°C lalu pindahkan cawan abu porselin dalam desikator selama 30 menit kemudian ditimbang beratnya (B



g) segera setelah dingin.

Kemudian dilakukan perhitungan kadar abu dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Kadar abu} = \frac{B - A}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\%$$

Dimana:

A : berat cawan porselin (g)

B : berat cawan dengan abu (g)

### c. Kadar Protein

Protein merupakan salah satu makronutrient penting dalam tubuh manusia.

Protein menurut Ismanti (2017), berfungsi dalam metabolisme sel, pembentukan jaringan, dan lain-lain. Salah satu, hewan penghasil protein tinggi adalah ikan, yaitu sebesar 16,0 % (Dika *et al.*, 2017).

Prinsip dari pengujian kadar protein berdasarkan SNI 01-2354.4-2006 senyawa nitrogen akan dilepaskan dari jaringan daging melalui destruksi menggunakan asam sulfat pekat dengan bantuan panas pada suhu 410°C selama ± 2 jam (sampai diperoleh larutan jernih) di mana senyawa nitrogen yang dilepaskan akan terikat oleh sulfat dan membentuk ammonium sulfat. Selanjutnya ammonium sulfat diubah menjadi garam basa  $\text{NH}_4\text{OH}$  dengan penambahan  $\text{NaOH}$ .  $\text{NH}_4\text{OH}$  didestilasi menggunakan uap panas untuk memisahkan senyawa amoniak. Kemudian amoniak ditangkap oleh asam borat dan membentuk ammonium borat, selanjutnya dilakukan titrasi dengan asam klorida. Penetapan jumlah nitrogen dihitung secara stokiometri dan kadar protein diperoleh dengan mengalikan jumlah nitrogen dengan faktor konversi.

Prosedur pengujian kadar protein berdasarkan SNI 01-2354.4-2006 mengenai standar metode pengujian produk perikanan penentuan kadar protein (total nitrogen). Prosedur yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- Lumatkan sampe hingga halus dan letakkan di dalam wadah yang tertutup.
- Timbang seksama kira-kira 2 g homogenat sampel pada kertas timbang, lipat-lipat dan masukan ke dalam labu destruksi.
- Tambahkan 2 buah tablet katalis serta beberapa butir batu didih.
- Tambahkan 15 ml  $H_2SO_4$  pekat (95%-97%) dan 3 ml  $H_2O_2$  secara perlahan-lahan dan diamkan 10 menit dalam ruang asam.
- Destruksi pada suhu  $410^\circ C$  selama  $\pm 2$  jam atau sampai larutan jernih, diamkan hingga mencapai suhu kamar dan tambahkan 50-75 ml aquades.
- Siapkan erlenmeyer berisi 25 ml larutan  $H_3BO_3$  4% yang mengandung indikator sebagai penampung destilat.
- Pasang labu yang berisi hasil destruksi pada rangkaian alat destilasi uap.
- Tambahkan 50-75 ml larutan natrium hidroksida-thiosulfat
- Lakukan destilasi dan tampung destilat dalam erlenmeyer tersebut hingga volume mencapai minimal 150 ml (hasil destilat akan berubah menjadi kuning).
- Titrasi hasil destilat dengan HCl 0,2 N yang sudah dibakukan sampai warna berubah dari hijau menjadi abu-abu netral (*natural gray*).
- Lakukan pengerjaan blanko seperti tahapan sampel.

Setelah itu, dilakukan perhitungan kadar protein yang dinyatakan dalam satuan g/100g sampel (%) adalah sebagai berikut:

$$Kadar\ protein = \frac{(Va - Vb)HCL \times N\ HCL \times 14,007 \times 6,25 \times 100\%}{W \times 100}$$

Dimana:

Va : ml HCl untuk titrasi contoh

Vb : ml HCl untuk titrasi blangko

N : Normalitas HCl standar yang digunakan.



14,007 : Berat atom nitrogen.

6,25 : Faktor konversi protein untuk ikan

W : Berat contoh (g)

Kadar protein dinyatakan dalam satuan g/100 g contoh (%).

#### d. Kadar Karbohidrat

Karbohidrat memegang peranan penting sebagai sumber energi utama dalam tubuh. Secara alami karbohidrat terdiri dari 3 bentuk, yaitu monosakarida, oligosakarida dan polisakarida dimana tersusun atas unsur karbon (C), hydrogen (H) dan oksigen (O) sehingga membentuk  $C_n(H^2O)_n$  atau  $(CH_2O)_n$  (Nurfadilah *et al.*, 2019).

Penentuan kadar karbohidrat sesuai dengan SNI 01-2891-1992 menurut Nurfadilah *et al.* (2019), ambil 50 ml sampel masukkan ke dalam Erlenmeyer dan tambahkan 200 ml HCl 3%. Kemudian panaskan pada refluks dengan suhu *hotplate* 100°C selama 1,5 jam, lalu dinginkan. Tambahkan indikator PP  $\pm$  0,5 ml dan NaOH 30% hingga warna larutan berubah menjadi pink. Selanjutnya ditambahkan  $CH_3COOH$  3% hingga bening. Tuang ke dalam labu ukur 500 ml, ambil 10 ml dan tambahkan 25 ml *Luff Schoorl*. Setelah itu, dididihkan kembali dengan refluks selama 12 menit dengan suhu *hotplate* 200°C. Setelah dingin tambahkan 15 ml KI 20% dan 25 ml  $H_2SO_4$  25%, lalu titrasi dengan Na Thio 0,1N hingga terbentuk warna kuning muda dan tambahkan amilum 1% sebanyak  $\pm$  0,5 ml, kemudian dititrasi kembali sampai Titik Akhir Titrasi (TAT) berwarna putih susu.

#### e. Kadar Lemak

Lemak menurut Santika (2016), merupakan suatu molekul yang tersusun atas oksigen, hydrogen, karbon, dan terdapat nitrogen serta fosforus yang tidak

mudah larut dalam air namun larut dalam pelarut organik seperti chloroform.

Lemak sangat penting untuk tubuh dalam menjalankan aktivitas sehari-hari sebagai sumber energi. Lemak dapat disintesis dalam tubuh manusia sendiri maupun dari makanan sehari-hari. Salah satu makanan yang mengandung lemak, yaitu bakso ikan tenggiri. Dimana menurut Zulfahmi *et al.* (2014), Ikan tenggiri mengandung lemak sebesar 0.2% sampai 5%, ditambah kadar lemak dari tepung tapioka yang sebesar 0,5 %.

Prinsip dari pengujian kadar lemak berdasarkan SNI 01-2354.3-2006, mengenai penentuan kadar lemak total pada produk perikanan, yaitu sampel diekstrak dengan pelarut organik untuk mengeluarkan lemaknya dan dipanaskan dengan suhu titik didih dari pelarutnya selama 8 jam. Pelarut organik akan mengikat lemak kemudian dipisahkan dengan penguapan (evaporasi), sehingga hasil lemak tertinggal dalam labu. Penetapan berat lemak dihitung secara gravimetri.

Prosedur pengujian kadar lemak berdasarkan SNI 01-2354.3-2006, mengenai penentuan kadar lemak total pada produk perikanan adalah sebagai berikut:

- Lumatkan sampel hingga halus dan masukkan ke dalam wadah bersih dan tertutup
- Timbang labu alas bulat kosong (A g)
- Timbang 2 g homogenat sampel (B g) dan masukan dalam selongsong lemak.
- Masukan berturut-turut 150 ml Chloroform ke dalam labu alas bulat, selongsong lemak ke dalam extractor soxhlet, dan pasang rangkaian soxhlet dengan benar.
- Lakukan ekstraksi pada suhu 60°C selama 8 jam.



- Evaporasi campuran lemak dan chloroform dalam labu sampai kering.
  - Masukkan labu berisi lemak ke dalam oven suhu 105°C selama  $\pm 2$  jam untuk menghilangkan sisa chloroform dan uap air.
  - Dinginkan labu dan lemak di dalam desikator selama 30 menit.
  - Timbang berat labu yang berisi lemak (C g) sampai berat konstan.
- Kemudian hitung kadar lemak dalam produk dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Kadar lemak} = \frac{(C - A) \times 100\%}{B}$$

Dimana:

- A : Berat labu alas bulat kosong (g)
- B : Berat contoh (g)
- C : Berat labu alas bulat dan lemak hasil ekstraksi (g)

#### 3.4.4 Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan suatu pengujian yang menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk menilai mutu sensori suatu produk (SNI 2346:2015) dengan alat bantu berupa daftar pertanyaan (kuisisioner) yang harus diisi oleh responden (Suryono *et al.*, 2018). Indera yang digunakan untuk menilai mutu sensori adalah indera penglihatan, peraba, pembau dan pengecap. Pada prinsipnya uji organoleptik terdiri dari 3 jenis, yaitu uji pembedaan (*discriminative test*), uji deskripsi (*descriptivetest*) dan uji afektif (*affective test*) (Suryono *et al.*, 2018). Pada penelitian ini menggunakan uji afektif untuk mengukur tingkat kesukaan terhadap produk. Pengujian dilakukan oleh panelis tidak terlatih dalam jumlah yang banyak. Jenis uji yang termasuk dalam uji afektif adalah uji hedonik (SNI 2346:2015).

#### a. Uji Hedonik

Salah satu pengujian untuk menentukan tingkat kesukaan masyarakat terhadap suatu produk adalah dengan uji hedonik. Uji organoleptik menurut Sari *et al.* (2014), terdiri dari empat parameter yaitu warna, aroma, rasa, dan tekstur. Hal ini dikarenakan warna, bau, rasa, dan rangsangan mulut mempengaruhi suka atau tidaknya konsumen terhadap suatu produk. Skala hedonic menurut tingkat kesukaan ditransformasikan ke dalam skala angka (dapat 5, 7 atau 9 tingkat kesukaan) (Suryono *et al.*, 2018). Pengamatan pada penelitian ini dengan skala hedonik bernilai 1–7 (sangat tidak suka= 1, tidak suka= 2, kurang suka= 3, netral= 4, suka= 5, sangat suka= 6 dan sangat amat suka= 7).

Penilaian dilakukan oleh 25 panelis semi terlatih yang dipilih berdasarkan kesukaan panelis terhadap produk olahan bakso, pernah melakukan uji hedonik serta berada di daerah kota Malang. Panelis menilai setiap sampel yang disediakan, yaitu sebanyak 20 sampel dimana memiliki kode yang berbeda. Setiap pergantian sampel diharuskan untuk meminum air mineral untuk menetralkan lidah dan mencium aroma kopi untuk menetralkan indera penciuman.

#### 3.4.5 Penentuan Perlakuan Terbaik Berdasarkan Nilai Efektivitas dengan Metode de Garmo

Penentuan perlakuan terbaik menurut Aristyanti *et al.* (2017), menggunakan nilai indeks Efektivitas berdasarkan metode de Garmo. Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Variabel diurutkan menurut prioritas dan kontribusi terhadap hasil oleh para ahli
2. Masing-masing variabel ditentukan bobotnya (BV) sesuai kontribusinya, yang diuantifikasikan antara 0-1.
3. Ditentukan bobot normal (BN) masing-masing variabel dengan membagi bobot tiap variabel (BV) dengan jumlah semua bobot variabel.



4. Ditentukan nilai efektivitas (Ne) masing-masing variabel, dengan rumus:

$$NE = \frac{(\text{Nilai Perlakuan} - \text{Nilai Terjelek})}{(\text{Nilai Terbaik} - \text{Nilai Terjelek})}$$

5. Ditentukan nilai hasil (Nh) masing-masing variabel yang diperoleh dari perkalian antara BN dengan Ne-nya.

6. Nh semua variabel untuk masing-masing alternatif perlakuan dijumlahkan.

Perlakuan terbaik dipilih berdasarkan jumlah Nh tertinggi.



## BAB IV PEMBAHASAN

### 4.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mendapatkan perlakuan terbaik penambahan buah bit yang akan digunakan pada penelitian utama. Penambahan buah bit terbaik didapatkan dari pengujian organoleptik dengan skala 1-7 yang dianalisis dengan *Kruskal-Wallis* dengan SPSS versi 26.

#### 4.1.1 Komposisi Kimia Buah Bit

Buah bit mengandung senyawa betalain sebesar 130-500 mg/100 g (Hasni *et al.*, 2017). Dimana senyawa betalain terdiri dari pigmen betasianin dan pigmen betaxanthin. Pigmen utama yang memberikan warna merah keunguan pada buah bit adalah pigmen betasianin (Sari *et al.*, 2016), sebesar 75%-95% betanin (Świgło *et al.*, 2006). Pigmen yang terkandung pada buah bit dipengaruhi oleh varietas dari buah bit sendiri. Komposisi kimia buah bit (*Beta vulgaris* L.) dapat dilihat pada tabel 10 berikut.

**Tabel 10.** Komposisi Kimia Buah Bit per 100 gr

Parameter	Jumlah	Pembanding
Betasianin (mg/100gr)	111,73*	-
Karbohidrat (%)	9,73*	9,96**
Protein (%)	1,77*	1,68**
Lemak (%)	0,31*	0,18**
Air (%)	87,65*	87,58***
Abu (%)	0,54*	1,1***

Sumber:

\*) Laboratorium Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga (2021)

\*\*) Chhikara *et al.* (2019)

\*\*\*) Dewi (2019)



#### 4.1.2 Komposisi Kimia Daging Giling Ikan Tenggiri

Ikan yang akan diolah menjadi berbagai macam olahan makanan harus dilakukan pemisahan daging dan tulang. Daging ikan yang akan digunakan menjadi bahan makanan juga harus dilakukan penggilingan. Menurut Edyansyah *et al.* (2013), sebelum menjadi bahan makanan ikan harus diolah untuk memisahkan tulang dan daging dengan cara penggilingan. Komposisi kimia daging giling ikan tenggiri yang dibeli di toko *Lya Frozen Food*, Klojen, Kota Malang dapat dilihat pada tabel 11 berikut.

**Tabel 11.** Komposisi Kimia Daging Ikan Tenggiri Giling

Parameter	Jumlah	Pembanding
Kadar Air (%)	77,15*	76,5**
Protein (%)	18,58*	21,4**
Abu (%)	2,29*	0,93**
Lemak Kasar (%)	1,32*	0,56**
Karbohidrat (%)	0,66*	0,61**

Sumber:

\*) Laboratorium Nutrisi, Fakultas Peternakan, UMM, Malang

\*\*) Nughroho *et al.*, 2014

Kesegaran ikan dalam pengolahan bakso ikan tenggiri harus diperhatikan.

Hal ini dikarenakan kesegaran daging ikan menentukan karakteristik fisika bakso ikan. Kesegaran ikan dapat dilihat dengan mata telanjang tanpa menggunakan alat bantu. Ciri-ciri ikan segar yang perlu diperhatikan, seperti mata jernih, kornea bening, pupil hitam, mata cembung, insang merah segar dan beraroma khas ikan jika kualitas daging segar menurun serta berbau busuk dan biasanya mengapung di atas air pada ikan tidak segar (busuk) (Suprayitno, 2020).

#### 4.1.3 Penambahan Buah Bit Terbaik

Pada penelitian pendahuluan dilakukan 5 perlakuan penambahan buah bit.

Penentuan penambahan buah bit terbaik dari 5 perlakuan berdasarkan pengujian organoleptik dengan 25 panelis yang dianalisis menggunakan SPSS versi 26

dengan *Kruskal-Wallis*. Hasil analisis penelitian pendahuluan menggunakan *Kruskal-Wallis* dapat dilihat pada lampiran 4. Berdasarkan hasil uji *Kruskal-Wallis* pada parameter warna, rasa dan aroma didapatkan hasil berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) sedangkan pada parameter tekstur didapatkan hasil tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ). Hasil *mean rank* pada seluruh parameter didapatkan hasil tertinggi pada perlakuan P3 (penambahan buah bit 10%). Dimana pada parameter warna didapatkan hasil 247,43; parameter rasa sebesar 270,01; parameter aroma sebesar 249,84 dan parameter tekstur sebesar 273,31. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa perlakuan penambahan buah bit terbaik diperoleh pada perlakuan P3 (penambahan buah bit 10%). Perlakuan terbaik yang didapatkan pada penelitian pendahuluan akan dijadikan sebagai acuan pada penelitian utama.

#### 4.1.4 Rendemen

Perhitungan rendemen bertujuan untuk mengetahui presentase dari berat akhir suatu bahan. Perhitungan rendemen dalam penelitian ini, yaitu berat daging buah bit, berat bubur buah bit, berat adonan bakso ikan tenggiri (perlakuan penambahan buah bit 10%) dan berat akhir bakso ikan tenggiri yang dihasilkan.

Rendemen bubur buah bit merupakan presentase dari berat bubur daging buah bit yang didapatkan, yaitu sebesar 561 g dibagi dengan berat daging buah bit, yaitu sebesar 411 g. Sehingga didapatkan rendemen daging buah bit sebesar 136.50%.

$$\begin{aligned} \text{Rendemen bubur daging buah bit (\%)} &= \frac{561 \text{ g}}{411 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 136,50\% \end{aligned}$$

Hasil rendemen yang dihasilkan dipengaruhi oleh penambahan air pada saat penghalusan. Menurut (Kurniawan *et al.*, 2012), menyatakan bahwa



meningkatnya rendemen pada adonan dapat disebabkan oleh penambahan air/es.

Semakin banyak air/es yang ditambahkan semakin tinggi rendemen yang didapatkan. Air yang ditambahkan dapat berupa air dari luar maupun air dari dalam bahan tersebut. Kandungan air dalam buah bit cukup tinggi, yaitu sebesar 87,58% (Dewi, 2019).

Rendemen adonan bakso ikan tenggiri merupakan presentase dari adonan bakso ikan tenggiri yang ditambahkan bubur buah bit terbaik (penambahan buah bit 10%), yaitu sebesar 304 g dibagi dengan berat daging giling ikan lele yang ditambahkan, yaitu sebesar 180 g menghasilkan rendemen sebesar 168,89%.

Rendemen adonan bakso ikan tenggiri dengan penambahan buah bit terbaik (penambahan buah bit 10%) adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Rendemen adonan bakso ikan tenggiri (\%)} &= \frac{304 \text{ g}}{180 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 168,89\% \end{aligned}$$

Berat adonan bakso ikan tenggiri meningkat dikarenakan penambahan bumbu-bumbu dan bahan lainnya seperti tepung dan air es. Hal ini sesuai dengan (Kurniawan *et al.*, 2012), yang menyatakan bahwa air es yang ditambahkan dalam adonan dapat meningkatkan rendemen karena didalam adonan ditambahkan tepung tapioka sebagai bahan pengisi atau perekat yang dapat mengikat air sehingga bakso yang dihasilkan lebih banyak. Penambahan bubur buah bit dalam adonan juga dapat meningkatkan berat dari adonan karena mengandung air yang tinggi.

Rendemen bakso ikan tenggiri yang dihasilkan merupakan presentase dari berat bakso ikan tenggiri yang dihasilkan, yaitu sebesar 324 g dibagi dengan berat adonan bakso ikan tenggiri dengan penambahan buah bit terbaik (penambahan 10% buah bit), yaitu sebesar 304 g sehingga menghasilkan rendemen sebesar

106,58%.

$$\text{Rendemen adonan bakso ikan tenggiri (\%)} = \frac{324 \text{ g}}{304 \text{ g}} \times 100\% = 106,58\%$$

Meningkatnya berat bakso ikan yang dihasilkan akibat proses perebusan bakso. Sejalan dengan Hanifah *et al.* (2020), yang menyatakan bahwa granula pati akan mengembang akibat suhu yang tinggi pada saat perebusan akan menyerap air. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Anggara *et al.* (2016), yang menyatakan bahwa pemekaran dan pengembangan granula pada akibat suhu yang tinggi sehingga semakin banyak air yang terserap dalam bahan. Anggraini *et al.* (2018), juga menambahkan bahwa lama perebusan dapat mempengaruhi volume bakso yang dihasilkan, semakin lama perebusan maka volume bakso juga meningkat. Sehingga semakin tinggi kadar air yang ada dalam bakso semakin tinggi rendemen yang didapatkan.

#### 4.2 Penelitian Utama

Pada penelitian utama penambahan buah bit yang digunakan merupakan hasil dari perlakuan terbaik yang didapatkan pada penelitian pendahuluan, yaitu pada penambahan buah bit sebanyak 10%. Didapatkan perlakuan untuk penelitian utama, yaitu pada penambahan buah bit sebesar P1 (0%), P2 (7,5%), P3 (10%), P4 (12,5%), dan P5 (15%). Dimana P1 dengan penambahan buah bit 0% sebagai kontrol dalam penelitian ini. Penelitian utama bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh penambahan buah bit terhadap sifat kimia dan fisika pada bakso ikan tenggiri. Selain itu, dapat diketahui penambahan buah bit terbaik pada bakso ikan tenggiri yang disukai. Hasil produk bakso ikan tenggiri dengan penambahan buah bit setiap perlakuan dapat dilihat pada gambar 8 berikut.





Gambar 8. Hasil Bakso Ikan Tenggiri: (a) Perlakuan P1; (b) Perlakuan P2; (c) Perlakuan P3; (d) Perlakuan P4; (e) Perlakuan P5

#### 4.2.1 Kandungan Betasianin pada Bakso Ikan Tenggiri

Penelitian utama yang dilakukan adalah pengujian kandungan senyawa betasianin pada bakso ikan tenggiri. Senyawa betasianin pada bakso ikan didapatkan dari penambahan buah bit. Berikut hasil analisis kandungan senyawa betasianin pada bakso ikan tenggiri dengan penambahan buah bit dapat dilihat pada tabel 12 berikut.

**Tabel 12.** Kandungan Betasianin Bakso Ikan Tenggiri dengan Penambahan Buah Bit

Perlakuan	Betasianin (mg/100g)
P1	$0,00000 \pm 0,000000^a$
P2	$0,15875 \pm 0,000957^b$
P3	$0,21450 \pm 0,002887^c$
P4	$0,26450 \pm 0,001291^d$
P5	$0,32000 \pm 0,005228^e$

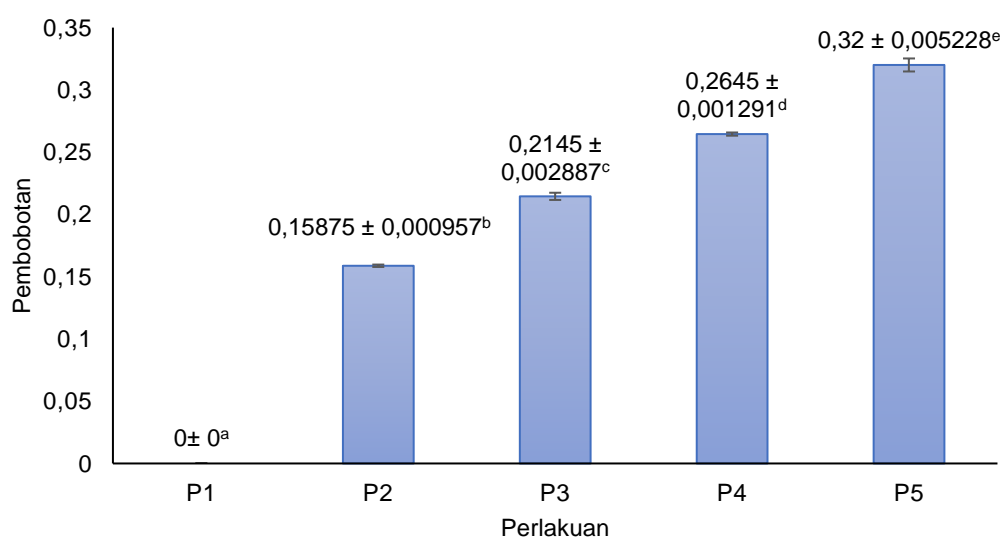
Sumber: Laboratorium Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga (2021)

Keterangan:

P1= 0%; P2=7,5%; P3=10%; P4=12,5% dan P5=15% penambahan buah bit

(<sup>ab</sup>) Notasi berbeda menyatakan beda nyata antar perlakuan dan notasi yang sama tidak berbeda nyata

Betasianin merupakan kelompok pigmen betalain berwarna merah atau merah-violet yang keberadaannya dengan antosianin tidak pernah dijumpai bersama-sama pada satu tanaman (Sari *et al.*, 2016). Betasianin merupakan pigmen utama yang memberikan warna pada buah bit yang biasa digunakan sebagai pewarna alami pada produk. Betasianin merupakan bagian dari kelompok flavonoid yang bersifat polar karena mengikat gula dan mengandung nitrogen serta diketahui memiliki efek antioksidan (Tukiran *et al.*, 2020). Hal ini sesuai dengan pernyataan Strack *et al.* (2003), bahwa betasianin merupakan senyawa dengan aktivitas antioksidan dan antiradikal. Hasil ANOVA dan uji lanjut Duncan kandungan betasianin dapat dilihat pada Lampiran 7 dan grafik kandungan betasianin dapat dilihat pada Gambar 9 berikut.



Gambar 9. Grafik Kandungan Pigmen Betasianin

Keterangan:

- P1: Penambahan buah bit 0%
- P2: Penambahan buah bit 7,5%
- P3: Penambahan buah bit 10%
- P4: Penambahan buah bit 12,5%
- P5: Penambahan buah bit 15%

Berdasarkan hasil analisis ANOVA diketahui bahwa penambahan buah bit berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kandungan betasianin pada bakso ikan



tenggiri. Setelah itu, dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dimana setiap perlakuan berbeda nyata satu sama lain (Gambar 9). Kandungan rata-rata betasianin tertinggi didapatkan pada perlakuan P5 (15% penambahan buah bit) sebesar  $0,32 \text{ mg/100 g} \pm 0,005228$ . Sedangkan rata-rata kandungan betasianin terendah pada perlakuan P1 (0% penambahan buah bit), yaitu sebesar  $0,00 \text{ mg/100 g} \pm 0,00$ . Kandungan betasianin pada setiap perlakuan penambahan buah bit mengalami peningkatan seiring dengan tingginya penambahan buah bit yang diberikan. Kandungan betalain pada buah bit cukup tinggi, yaitu sebesar 130-500 mg/100g dibandingkan dengan bayam merah sekitar 46- 199 mg/100 g dan *cactus pear* sebesar 15-100 mg/100 g (Lestario *et al.*, 2013). Selain itu, rendahnya senyawa betasianin yang teridentifikasi pada bakso ikan tenggiri dapat dikarenakan suhu perebusan, pH, cahaya, pelarut dan kondisi lainnya. Hal ini diperjelas oleh Setiawan *et al.* (2015), yang menyatakan bahwa pada pemanasan suhu 70 dan 80°C stabilitas betasianin akan semakin menurun. Menurunnya kandungan betasianin juga dipengaruhi oleh pH. Menurut Aditya *et al.* (2018) betasianin stabil pada pH 5 dan kerusakan akan meningkat tajam pada pH dibawah 4 serta pada nilai pH netral akan rusak dan berubah warna menjadi coklat. Selain itu, menurunnya kandungan betasianin juga dapat diakibatkan perebusan atau perendaman. Hal ini sesuai dengan sifat betasianin yang merupakan pigmen bernitrogen larut air (Strack *et al.*, 2003).

Betasianin pada buah bit berfungsi sebagai antioksidan dan antiradikal. Hal ini sejalan dengan Ikawati dan Rokhana (2018), pigmen betasianin pada buah bit berfungsi sebagai *radical scavenging*, membersihkan racun, memproduksi sel, mengobati infeksi, antiinflamasi dan antikanker dimana penggunaannya sebagai antioksidan mempengaruhi ketahanan dinding eritrosit.



### 3.2.2 Karakteristik Organoleptik Bakso Ikan Tenggiri dengan Penambahan Buah Bit (*Beta vulgaris* L.)

Pengujian organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan bakso ikan tenggiri dengan penambahan buah bit. Parameter yang diamati dalam pengujian ini, meliputi parameter warna, rasa, aroma dan kekenyalan. Pengujian organoleptik menggunakan uji hedonik menurut Putri dan Hermiza (2018), untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap suatu produk apakah cocok untuk dipasarkan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode *Kruskal-Wallis* dengan SPSS versi 26. Jika ada perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ) maka akan dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui perlakuan mana yang berbeda nyata. Perlu adanya uji lanjut dikarenakan Uji *Kruskal Wallis* belum dapat menyimpulkan pengaruh masing-masing variabel terhadap setiap perlakuan (Kurnianto et al., 2016). Tingkat kesukaan panelis terhadap bakso ikan tenggiri dengan penambahan buah bit dapat dilihat pada tabel 12 berikut.

**Tabel 13.** Karakteristik Organoleptik Bakso Ikan Tenggiri dengan Penambahan Buah Bit

Perlakuan	Parameter			
	Warna	Rasa	Aroma	Kekenyalan
P1	5,21 ± 1,233 <sup>a</sup>	4,48 ± 1,105 <sup>a</sup>	4,51 ± 1,150 <sup>a</sup>	4,24 ± 1,147 <sup>a</sup>
P2	4,42 ± 1,103 <sup>b</sup>	4,52 ± 1,000 <sup>a</sup>	4,61 ± 0,931 <sup>a</sup>	4,56 ± 1,008 <sup>bc</sup>
P3	4,47 ± 1,185 <sup>b</sup>	4,70 ± 0,980 <sup>a</sup>	4,85 ± 0,833 <sup>a</sup>	4,74 ± 1,031 <sup>c</sup>
P4	4,15 ± 1,158 <sup>bc</sup>	4,47 ± 1,226 <sup>a</sup>	4,80 ± 0,964 <sup>a</sup>	4,31 ± 1,237 <sup>ab</sup>
P5	4,03 ± 1,344 <sup>c</sup>	4,33 ± 1,215 <sup>a</sup>	4,74 ± 0,991 <sup>a</sup>	4,37 ± 1,212 <sup>ab</sup>

Sumber: Data Primer (2020)

Keterangan:

P1= 0%, P2= 7,5%, P3= 10%, P4= 12,5%, dan P5= 15%

Pembobotan

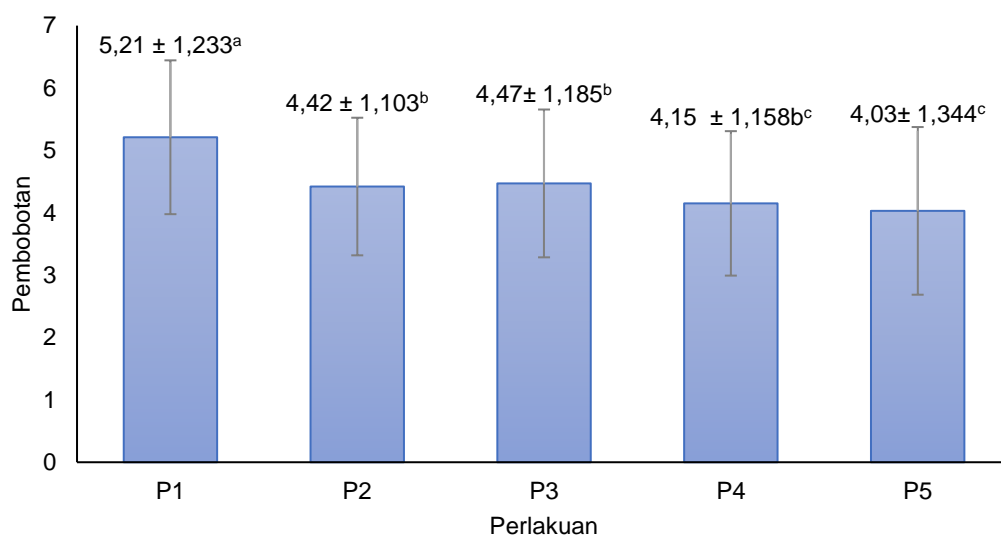
1. Sangat Tidak Suka; 2. Tidak Suka; 3. Kurang Suka; 4. Netral; 5. Suka; 6. Sangat Suka; 7. Sangat amat Suka

(<sup>ab</sup>) notasi beda menyatakan berbeda nyata antar perlakuan



### a. Warna

Warna adalah salah satu parameter yang mempengaruhi kualitas suatu produk apakah dapat diterima oleh konsumen atau tidak. Warna merupakan faktor yang mempengaruhi penampilan fisik sebuah produk sebagai kriteria yang paling penting bagi konsumen (Dinar *et al.*, 2012). Hasil uji *Kruskal-Wallis* yang dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* parameter warna dapat dilihat pada lampiran 5 dan 6 serta grafik dapat dilihat pada gambar 10 berikut.



Gambar 10. Hasil Uji *Kruskal-Wallis* dan Uji Lanjut *Mann-Whitney* Parameter Warna

Keterangan:

P1: Penambahan buah bit 0%

P2: Penambahan buah bit 7,5%

P3: Penambahan buah bit 10%

P4: Penambahan buah bit 12,5%

P5: Penambahan buah bit 15%

Berdasarkan hasil uji *Kruskal Wallis* didapatkan bahwa perlakuan penambahan buah bit berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap warna pada bakso ikan tenggiri. Sehingga perlu dilanjutkan dengan uji lanjut *Mann-Whitney* untuk mengetahui perlakuan mana yang memiliki perbedaan nyata terhadap penambahan buah bit pada bakso ikan tenggiri. Didapatkan perlakuan P1 berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan P2; P3; P4 dan P5. Perlakuan P2 dan P3 tidak

berbeda nyata ( $p>0,05$ ) dengan P4 serta berbeda nyata ( $p<0,05$ ) dengan perlakuan P5. Sedangkan perlakuan P4 tidak berbeda nyata ( $p<0,05$ ) dengan perlakuan P5. Nilai rata-rata warna tertinggi terdapat pada perlakuan P1 pada penambahan buah bit 0%, yaitu sebesar  $5.21 \pm 1.233^a$  dan pada perlakuan P3 dengan penambahan buah bit 10%, yaitu sebesar  $4.47 \pm 1.185^b$ . Sedangkan rata-rata warna terendah pada perlakuan P5 pada penambahan buah bit 15%, yaitu sebesar  $4.03 \pm 1.344^c$ . Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan buah bit semakin kurang disukai oleh panelis. Panelis lebih menyukai warna tanpa penambahan buah bit dikarenakan panelis belum terbiasa dengan bakso ikan berwarna. Pada perlakuan P3 warna yang dihasilkan tidak terlalu pekat (merah muda keunguan).

Kandungan betasianin pada buah bit mempengaruhi warna pada bakso ikan tenggiri. Semakin tinggi kandungan betasianin yang ditambahkan maka warna yang diberikan semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan Aditya *et al.* (2018), bahwa pigmen bahan dasar pembuatannya mempengaruhi warna pada produk dan penurunan warna dipengaruhi oleh pH. Sari (2018), menambahkan perubahan warna betasianin dipengaruhi oleh basa yang menghasilkan dua senyawa yaitu asam betalamat (kuning terang) dan *siklo-DOPA* (tidak berwarna) akibat pemutusan ikatan.

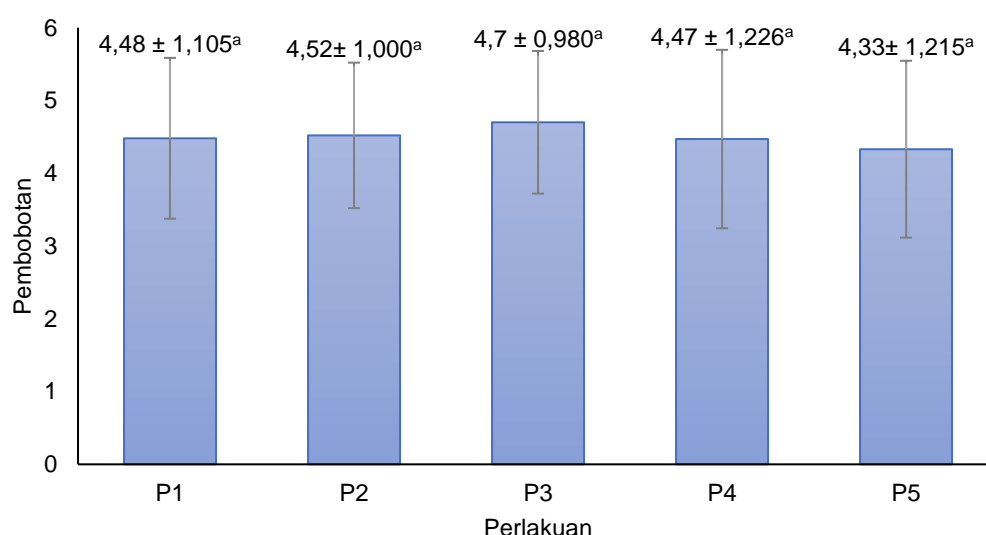
Warna pada makanan juga dipengaruhi oleh Pemanasan. Hal ini sesuai dengan pendapat Agne *et al.* (2010), yang menyatakan bahwa serbuk betasianin yang ditambahkan pada produk makanan kemudian melalui proses pemanasan terjadi perubahan warna menjadi merah muda dan melalui proses pemanasan kembali warna berubah menjadi pudar. Hal ini sejalan dengan Sari (2018), pemutusan ikatan selama proses pemanasan pada suhu  $80^{\circ}\text{C}$  dan pada suhu  $100^{\circ}\text{C}$  mengakibatkan perubahan warna merah menjadi merah pucat atau kuning. Selain pemanasan kadar gula dan adanya oksigen pada makanan juga



mempengaruhi warna yang menyebabkan degradasi warna merah sehingga terlihat pudar akibat kerusakan pigmen (Winarti *et al.*, 2008).

#### b. Rasa

Rasa merupakan salah satu parameter mutu yang menggunakan lidah manusia sebagai pengecap (Rosselinda *et al.*, 2018), yaitu rasa asam, asin, manis, dan pahit (Putri Hemiza, 2018). Rasa adalah faktor penentu suatu produk dapat diterima oleh konsumen atau tidak. Rasa yang dihasilkan suatu produk makanan dihasilkan oleh komposisi bahan penyusun yang ditambahkan (Riyadi dan Atmaka, 2010). Hasil uji *Kruskal-Wallis* parameter rasa dapat dilihat pada lampiran 5 dan grafik pada gambar 11 berikut.



Gambar 11. Hasil Uji *Kruskal-Wallis* Parameter Rasa

Keterangan:

P1: Penambahan buah bit 0%

P2: Penambahan buah bit 7,5%

P3: Penambahan buah bit 10%

P4: Penambahan buah bit 12,5%

P5: Penambahan buah bit 15%

Berdasarkan hasil uji *Kruskal-Wallis* didapatkan bahwa antar perlakuan penambahan buah bit tidak berpengaruh nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap rasa pada bakso ikan tenggiri. Nilai rata-rata tertinggi parameter rasa terdapat pada

perlakuan P3 dengan penambahan buah bit 10%, yaitu sebesar  $4.70 \pm 0.980^a$ .

Sedangkan nilai rata-rata terendah pada perlakuan P5 dengan penambahan buah bit 15%, yaitu sebesar  $4.33 \pm 1.215^a$ . Hal ini menunjukkan bahwa rasa yang disukai

panelis, yaitu pada perlakuan P3 (penambahan buah bit 10%) dimana rasa yang dihasilkan dengan penambahan buah bit memiliki rasa khas ikan dan sedikit manis. Hal ini dikarenakan kesukaan terhadap rasa bakso tergantung dari kesukaan panelis terhadap daging ikan yang digunakan (Montolalu *et al.*, 2013)

serta penambahan buah bit yang memberikan rasa manis. Nugroho *et al.* (2019), menyatakan bahwa bakso ikan yang disukai umumnya masih memiliki rasa ikan.

Rasa pada bakso ikan terbentuk oleh adanya garam, merica, dan bawang putih pada adonan. Faktor yang mempengaruhi rasa pada suatu produk, yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi, dan interaksi dengan komponen rasa yang lain (Aditya *et al.*, 2018).

Rasa manis yang timbul pada bakso ikan tenggiri berasal dari buah bit. Buah bit memiliki rasa yang manis seperti gula (Bastanta *et al.*, 2017). Hal ini diperjelas oleh Aji dan Utama (2020), umbi bit mengandung sukrosa dengan konsentrasi tinggi dengan kandungan gula dari berat total sebanyak 17%. Rasa yang dihasilkan juga dapat disebabkan oleh asam amino bebas yang memberikan cita rasa seperti glisin, alanin, lisin terutama asam glutamat yang memberikan rasa lezat (Suseno *et al.*, 2004).

### c. Aroma

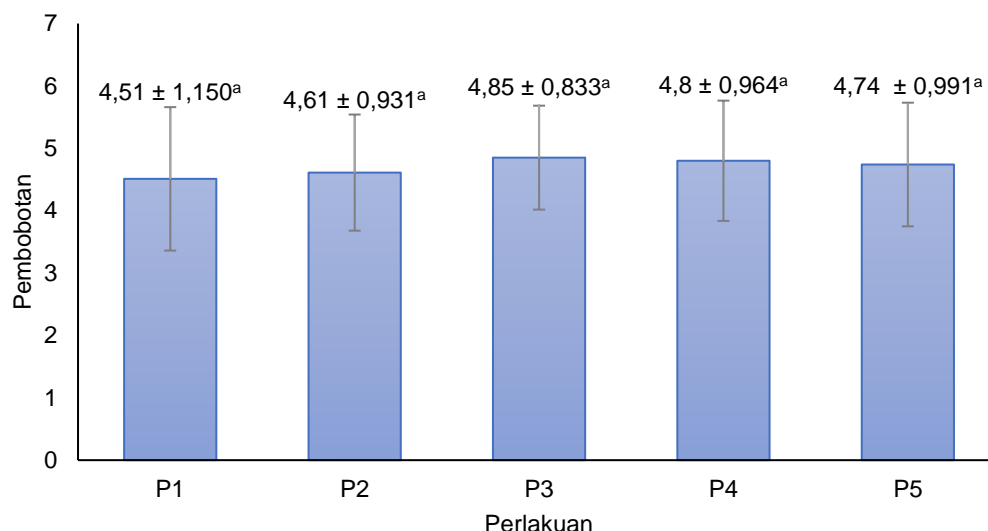
Aroma dapat diamati dengan 2 cara yaitu melalui indera pembau dan melalui mulut (Rosselinda *et al.*, 2018). Aroma merupakan salah satu parameter yang dapat menentukan tingkat kesukaan terhadap suatu produk. Aroma juga sebagai salah satu indikator terjadinya kerusakan pada produk akibat dari pemanasan dan cara penyimpanan yang salah (Riyadi dan Atmaka, 2010). Aroma



yang dihasilkan berasal dari bahan baku yang digunakan (Aditya et al., 2018).

Riyadi dan Atmaka (2010), juga menambahkan aroma atau bau timbul akibat zat bau yang dihasilkan bersifat volatile, sedikit larut air dan lemak. Hasil uji *Kruskal-*

*Wallis* dapat dilihat pada lampiran 5 dan grafik pada gambar 12 berikut.



Gambar 12. Hasil Uji *Kruskal-Wallis* Parameter Aroma

Keterangan:

P1: Penambahan buah bit 0%

P2: Penambahan buah bit 7,5%

P3: Penambahan buah bit 10%

P4: Penambahan buah bit 12,5%

P5: Penambahan buah bit 15%

Berdasarkan hasil uji *Kruskal-Wallis* didapatkan bahwa penambahan buah bit terhadap parameter aroma pada bakso ikan tenggiri tidak berpengaruh nyata ( $p > 0,05$ ) antar perlakuan. Nilai rata-rata tertinggi parameter rasa pada perlakuan

P3 dengan penambahan buah bit 10%, yaitu sebesar  $4.85 \pm 0.833^a$ . Sedangkan nilai rata-rata terendah pada perlakuan P1 dengan penambahan buah bit 0%, yaitu sebesar  $4.51 \pm 1.150^a$ . Hal ini menunjukkan panelis lebih menyukai aroma bakso ikan tenggiri dengan penambahan buah bit 10% (perlakuan P3). Aroma yang ditimbulkan pada perlakuan P3 (penambahan buah bit 10%) berbau khas ikan dan sedikit beraroma buah bit. Akan tetapi pada perlakuan P5 panelis mengalami penurunan kesukaan terhadap aroma bakso ikan tenggiri. Hal ini dikarenakan

semakin tinggi buah bit yang ditambahkan akan berbau seperti tanah. Hal ini sejalan dengan Lestario *et al.* (2013), yang menyatakan bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi sari bit pada agar-agar semakin tidak disukai karena umbi bit mengandung suatu senyawa yang disebut “geosmin” yang menyebabkan berbau seperti tanah. Ditambahkan oleh Nuraini dan Karyantina (2019), yang menyatakan bahwa buah bit beraroma tanah (*earthy taste*) yang disebabkan senyawa geosmin (*trans-1,10- dimethyl-trans9-decalol*) yang merupakan senyawa metabolit aromatik volatil sekunder yang memberikan cita rasa khas tanah.

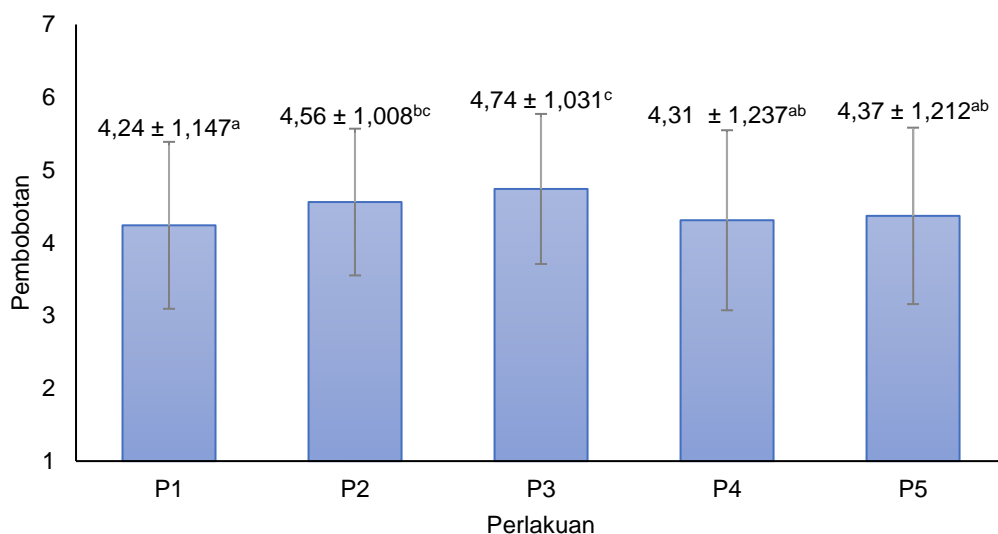
Aroma yang ditimbulkan pada bakso ikan tenggiri dapat dipengaruhi oleh bumbu-bumbu yang ditambahkan. Penambahan bumbu dan penyedap rasa seperti merica, bawang putih dan bumbu-bumbu yang memiliki aroma khas dapat mengurangi aroma amis pada ikan (Nugroho *et al.*, 2019). Menurut Astuti *et al.* (2014), komponen sulfur dan minyak volatile dari bawang putih dan komponen volatil dari bawang merah dapat memberikan aroma dan bau yang kuat pada adonan. Hal ini diperjelas oleh Azizah dan Rahayu, (2018), bahwa bumbu-bumbu lainnya yang digunakan dalam pembuatan bakso ikan, seperti bawang merah, bawang putih, dan merica memiliki sifat volatil. Dimana bahan-bahan ini memiliki fungsi, seperti bawang merah dan bawang putih menimbulkan aroma yang tajam, sedangkan merica menambah aroma (Azizah dan Rahayu, 2018).

#### d. Kekenyalan

Tekstur merupakan salah satu parameter mutu yang dapat dianalisis dengan uji mekanik atau secara pengindraan (Riyadi dan Atmaka, 2010). Salah satu tekstur yang dianalisis pada bakso ikan adalah kekenyalan. Menurut (Tarigan, 2020), kekenyalan adalah beban tekanan yang diberikan pada bahan pangan mampu ditekan kembali ke kondisi awal. Kekenyalan sebagai salah satu faktor dalam menentukan kesukaan terhadap suatu produk, salah satunya bakso ikan.



Hasil analisis *Kruskal-Wallis* dan uji lanjut *Mann-Whitney* dapat dilihat pada lampiran 5 dan 6 serta grafik pada gambar 13 berikut.



Gambar 13. Hasil *Kruskal-Wallis* dan Uji Lanjut *Mann-Whitney* Parameter Kekenyalan

Keterangan:

- P1: Penambahan buah bit 0%
- P2: Penambahan buah bit 7,5%
- P3: Penambahan buah bit 10%
- P4: Penambahan buah bit 12,5%
- P5: Penambahan buah bit 15%

Berdasarkan hasil uji *Kruskal-Wallis* didapatkan bahwa penambahan buah bit berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap parameter kekenyalan pada bakso ikan tenggiri. Dari gambar 13 berdasarkan uji lanjut *Mann-Whitney* diketahui bahwa perlakuan P1 tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ) dengan perlakuan P4 dan P5, berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan P2 dan P3. Perlakuan P2 tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ) dengan perlakuan P3, P4 dan P5. Sedangkan perlakuan P3 berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan P4 dan P5. Nilai rata-rata tertinggi pada parameter kekenyalan terdapat pada perlakuan P3 dengan penambahan 10% buah bit, yaitu sebesar  $4.74 \pm 1.031^c$ . Sedangkan nilai rata-rata terendah pada perlakuan P1 dengan penambahan 0% buah bit, yaitu sebesar  $4.24 \pm 1.147^a$ . Hal ini menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai tekstur kekenyalan pada bakso

ikan tenggiri dengan perlakuan penambahan buah bit daripada tanpa penambahan buah bit (perlakuan P1). Hal ini dikarenakan perlakuan dengan penambahan buah bit memiliki tekstur kenyal dan agak padat. Bakso yang memiliki tekstur kenyal leboh disukai oleh panelis. Kekenyalan dapat diakibatkan karena ikan tenggiri memiliki protein yang cukup tinggi, yaitu sekitar 21%. Hal ini sejalan dengan Riyadi dan Atmaka (2010), bahwa daging putih dan kandungan aktin dan myosin yang cukup tinggi pada ikan tenggiri akan menghasilkan tekstur bakso yang baik.

Tarigan (2020), juga menambahkan bahwa kemampuan menyerap air dan kondisi daging yang digunakan juga sangat mempengaruhi kekenyalan bakso.

Penambahan buah bit juga mempengaruhi tekstur pada produk makanan. Hal ini sejalan dengan penelitian Aji dan Utama (2020), bahwa tekstur pada gethuk lindri dengan substitusi umbi bit menjadi lunak dikarenakan umbi bit mentah bertekstur renyah dan menjadi lembut dan bermentega saat dimasak. Pati yang berasal dari buah bit maupun penambahan tepung tapioka mempengaruhi gelatinisasi yang membuat tekstur bakso kenyal. Hal ini sejalan dengan penelitian Widyaningrum dan Suhartiningsih (2014), bahwa proses gelatinasi pati pada saat pembuatan adonan kerupuk juga berasal dari pati yang terkandung pada bit. Ditambahkan Riyadi dan Atmaka (2010), gelasi polimer protein dan karbohidrat dari bahan-bahan yang ditambahkan akibat pemanasan menyebabkan tekstur bakso menjadi kenyal.

### 4.2.3 Penentuan Perlakuan Terbaik Berdasarkan Kandungan Betasianin dan Karakteristik Organoleptik Bakso Ikan Tenggiri dengan Penambahan Buah Bit

Penentuan perlakuan terbaik pada penelitian ini berdasarkan indeks efektivitas dengan metode de garmo pada setiap parameter. Untuk mendapatkan Perlakuan terbaik dengan menentukan Nilai Efektivitas (NE) dan Nilai Perlakuan (NP) dan menjumlahkannya (Sintasari *et al.*, 2014). Parameter tersebut meliputi



parameter fisik berupa kandungan betasianin dan parameter organoleptik, yaitu warna, rasa, aroma dan kekenyalan. Nilai Efektivitas tertinggi berdasarkan kandungan betasianin dan karakteristik organoleptik yang didapatkan menunjukkan perlakuan tersebut merupakan perlakuan terbaik. Dari hasil perhitungan nilai efektivitas seluruh parameter menggunakan metode de garmo menunjukkan bahwa perlakuan terbaik didapatkan pada perlakuan P3 dengan penambahan buah bit 10%. Hasil nilai efektivitas yang didapatkan pada perlakuan P3 sebesar 1,348. Pada perlakuan P3 dengan penambahan buah bit 10% didapatkan kandungan betasianin sebesar 0,2145 mg/100 g; parameter warna sebesar 4,47; parameter rasa sebesar 4,70; parameter aroma sebesar 4,85 dan parameter kekenyalan sebesar 4,74. Dari hasil perlakuan terbaik yang didapatkan berdasarkan kandungan betasianin dan karakteristik organoleptik pada perlakuan P3 dengan penambahan buah bit 10% akan dilanjutkan dengan pengujian vitamin C dan kandungan proksimat. Pengujian vitamin C dan proksimat bertujuan untuk mengetahui kandungan gizi yang terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi terbaik berdasarkan nilai efektivitas. Pengujian proksimat yang dilakukan meliputi kadar protein, kadar karbohidrat, kadar abu, kadar lemak dan kadar air. Hasil yang didapat pada pengujian vitamin C yaitu sebesar 2,23 mg/100g dan pada pengujian proksimat untuk kadar air sebesar 48,57%; kadar protein sebesar 12,87%; kadar karbohidrat sebesar 35,65%; kadar abu sebesar 1,15% dan kadar lemak sebesar 1,76%. Persyaratan mutu bakso ikan berdasarkan SNI 7266:2014, yaitu kadar protein minimal 7%, kadar abu maksimal 2% dan kadar air maksimal 65%.

Perhitungan perlakuan dengan penambahan buah bit terbaik berdasarkan nilai efektivitas menggunakan metode de garmo dapat dilihat pada Lampiran 9 dan kandungan gizi bakso ikan tenggiri dengan penambahan buah bit terbaik yaitu pada perlakuan P3 (penambahan buah bit 10%) dapat dilihat pada tabel 14 berikut.

**Tabel 14.** Kandungan Gizi Bakso Ikan Tenggiri dengan Penambahan Buah Bit Terbaik

Parameter	Hasil	SNI (2014)
Kadar Protein (%)	12,87*	Min 7**
Kadar Air (%)	48,57*	Maks 65**
Kadar Abu (%)	1,15*	Maks 2**
Kadar Lemak (%)	1,76*	-
Kadar Karbohidrat (%)	35,65*	-
Kandungan Betasianin (mg/100g)	0,2145*	-
Kandungan Vitamin C (mg/100g)	2,23*	-
Hedonik Warna	4,47	-
Hedonik Rasa	4,70	-
Hedonik Aroma	4,85	-
Hedonik Kekenyalan	4,74	-

Sumber:

\*) Laboratorium Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga (2021)

\*\*) Standar Nasional Indonesia (2014)

Berdasarkan tabel 14 di atas hasil perlakuan terbaik berdasarkan nilai efektivitas menggunakan metode de garma pada penambahan buah bit 10% setelah dilakukan analisis terhadap kandungan proksimat didapatkan hasil sebagai berikut. Pada kandungan protein sebesar 12,87%; karbohidrat sebesar 35,65%; air sebesar 48,57%; lemak sebesar 1,76% dan abu sebesar 1,15% semuanya memenuhi ketentuan SNI 7266:2014.



## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Persentase penambahan buah bit yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan betasianin dan karakteristik organoleptik (Warna dan Kekenyalan) bakso ikan tenggiri.
2. Penambahan buah bit terbaik berdasarkan kandunagan betasianin dan karakteristik organoleptik, yaitu pada perlakuan P3 dengan penambahan buah bit 10%. Kandungan betasianin yang didapatkan pada perlakuan P3 sebesar 0,2145 mg/100 g; parameter warna sebesar 4,47 dengan warna yang dihasilkan tidak terlalu pekat (merah muda keunguan); parameter rasa sebesar 4,70 dengan rasa yang lebih enak dan sedikit manis; parameter aroma sebesar 4,85 dengan aroma yang dihasilkan berbau khas ikan dan sedikit beraroma buah bit; dan parameter kekenyalan sebesar 4,74 dengan tekstur kenyal dan agak padat. Serta kandungan gizi pada perlakuan terbaik berdasarkan kandungan betasianin dan karakteristik organoleptik, yaitu kandungan vitamin C sebesar 2,23 mg/100g, protein sebesar 12,87%; karbohidrat sebesar 35,65%; air sebesar 48,57%; lemak sebesar 1,76% dan abu sebesar 1,15%

### 5.2 Saran

Saran yang diberikan dalam penelitian ini adalah perlu dilakukan suatu cara, agar kandungan betasianin tidak terdekomposisi serta perlu pengujian lanjutan untuk mengetahui manfaat lainnya agar data tersaji secara lengkap.



## DAFTAR PUSTAKA

- Achyadi, N. S., Hervelly dan Respiani, H. (2020). Perbandingan sari kacang kedelai dengan bubur umbi bit dan konsentrasi santan terhadap karakteristik es krim nabati. *Pasundan Food Technology Journal*, 7(2), 57–64.
- Aditya, Akhyar, A. dan Ayu, D. F. (2018). Minuman fungsional serbuk instan jahe (*Zingiber officinale* R.) dengan penambahan sari umbi bit (*Beta vulgaris* L.) sebagai pewarna alami. *SAGU*, 17(2), 9–17.
- Agne, E. B. P., Hastuti, R. dan Khabibi, K. (2010). Ekstraksi dan uji kestabilan zat warna betasianin dari kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) serta aplikasinya sebagai pewarna alami pangan. *Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi*, 13(2), 51–56. <https://doi.org/10.14710/jksa.13.2.51-56>
- AGS, D. A. dan Nurhayati, N. (2017). Pengaruh asap cair terhadap kandungan protein, angka lempeng total dan organoleptik bakso ikan kambing-kambing (*Abalistes stellaris*). *Prosiding SEMDI-UNAYA (Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu UNAYA)*, 1(1), 346–354.
- Aji, P. P. dan Utama, M. (2020). Uji kesukaan gethuk lindri dengan substitusi umbi bit. *Jurnal Culinaria*, 2(2), 1–14.
- Alizar, G. U. A. (2020). Daya guna buah bit (*Beta vulgaris* L) sebagai terapi antihipertensi. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 12(2), 817–823. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v12i2.420>
- Anggara, G., Nopianti, R. dan Herpandi. (2016). Pengaruh Suhu dan Lama Perendaman dalam Air Dingin pada Praperebusan Terhadap Kualitas Bakso Ikan Patin (*Pangasius pangasius*). *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 5(2), 134–145.
- Anggraini, R., Jayuska, A., dan Alimuddin, A. H. (2018). ISOLASI DAN KARAKTERISASI MINYAK ATSIRI LADA HITAM (*Piper nigrum* L.) ASAL SAJINGAN KALIMANTAN BARAT. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 7(4), 124–133.
- Anova, I. T., dan Kamsina, K. (2012). Pengaruh substitusi tepung tapioka dengan beberapa jenis tepung terhadap mutu makanan mpek-mpek Palembang. *Jurnal Litbang Industri*, 2(1), 27–33. <https://doi.org/10.24960/jli.v2i1.597.27-33>
- Aprilyanti, S. (2017). Pengaruh usia dan masa kerja terhadap produktivitas kerja (studi kasus: PT. OASIS Water International Cabang Palembang). *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri*, 1(2), 68–72. <https://doi.org/10.30656/jsmi.v1i2.413>
- Aristiawati, R. W., Atmaka, W., dan Muhammad, D. R. A. (2013). Substitusi tepung tapioka (*Manihot esculenta*) dalam pembuatan takoyaki. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(1), 56–68.
- Aristyanti, N. P. P., Wartini, N. M., dan Gunam, I. B. W. (2017). Rendemen dan karakteristik ekstrak pewarna bunga kenikir (*Tagetes erecta* L.) pada perlakuan jenis pelarut dan lama ekstraksi. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 5(3), 13–23.



- Aryanta, I. W. R. (2019). Bawang merah dan manfaatnya bagi kesehatan. *E-Jurnal Widya Kesehatan*, 1(1), 29–35. <https://doi.org/10.32795/widyakesehatan.v1i1.280>
- Astuti, R. T., Darmanto, Y. S., dan Wijayanti, I. (2014). Pengaruh penambahan isolat protein kedelai terhadap karakteristik bakso dari surimi ikan swangi (*Priacanthus tayenus*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(3), 47–54.
- Aventi. (2015). Penelitian pengukuran kadar air buah. *Seminar Nasional Cendekiawan 2015*, 12–27.
- Azizah, B., dan Salamah, N. (2013). Standarisasi parameter non spesifik dan perbandingan kadar kurkumin ekstrak etanol dan ekstrak terpurifikasi rimpang kunyit. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 3(1), 21–30. <https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v3i1.416>
- Azizah, D. N., dan Rahayu, A. O. (2018). Penggunaan pati ganyong (*Canna edulis kerr*) pada pembuatan bakso ikan tenggiri. *EDUFORTECH*, 3(1), 1–8.
- Bastanta, D., Karo-Karo, T., dan Rusmarilin, H. (2017). Pengaruh perbandingan sari sirsak dengan sari bit dan konsentrasi gula terhadap sirup sabit. *Jurnal Rekayasa Pangan Dan Pertanian*, 5(1), 102–108.
- Chhikara, N., Kushwaha, K., Sharma, P., Gat, Y., dan Panghal, A. (2019). Bioactive compounds of beetroot and utilization in food processing industry: a critical review. *Food Chemistry*, 272, 192–200. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.08.022>
- Damopolii, R., Assa, J. R., dan Kandou, J. (2017). Karakteristik organoleptik dan kimia bakso ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) yang disubstitusi dengan tepung sagu (*Metroxylon sago*) sebagai bahan pengisi. *Cocos*, 1(4), 1–10.
- Darna, N., dan Herlina, E. (2018). Memilih metode penelitian yang tepat: bagi penelitian bidang ilmu manajemen. *Jurnal Ilmu Manajemen*, 5(1), 288–292. <https://jurnal.unigal.ac.id/index.php/ekonologi/article/view/1359>
- Dewi, D. P. (2019). Pembuatan Talam buah bit (*Beta vulgaris* L) makanan berbasis pangan lokal sebagai upaya penurunan hipertensi. *Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 3(1), 105–110. <https://doi.org/10.30595/jppm.v3i1.2642>
- Dewi, K. I., dan Wirjatmadi, R. B. (2017). Hubungan kecukupan vitamin c dan zat besi dengan kebugaran jasmani atlet pencak ipsi lamongan. *Media Gizi Indonesia*, 12(1), 134–140.
- Dika, F. A., Brahmana, E. M., dan Purnama, A. A. (2017). Uji Kandungan protein dan lemak pada ikan bada (*Pisces rasbora* Spp.) di sungai kumu kecamatan rambah hilir kabupaten rokan hulu. *Jurnal Mahasiswa FKIP Universitas Pasir Pengaraian*, 3, 1–5.
- Dinar, L., Atris, S., dan Fallah, M. A. F. (2012). Pendugaan kelas mutu berdasarkan analisa warna dan bentuk biji pala (*Myristica fragrans* houtt) menggunakan teknologi pengolahan citra dan jaringan saraf tiruan. *Journal Keteknikan Pertanian*, 26(1), 53–59. <https://doi.org/10.19028/jtep.26.1.51-58>



- Edyansyah, E., Hermansyah, H., dan Ramli, N. (2013). Gambaran keberadaan jamur kontaminan pada daging ikan giling yang dijual dipasar tradisional Kota Palembang. *Jurnal Keseshatan*, 1(12), 42–45. <https://jurnal.poltekkespalembang.ac.id/index.php/JPP/article/view/131>
- Febriyanti, A. P., Iswarin, S. J., dan Susanti. (2018). Penetapan kadar piperin dalam ekstrak buah lada hitam (*Piper nigrum* Linn.) menggunakan liquid chromatography tandem mass spectrometry (LC–MS/MS). *Jurnal Ilmiah Farmasi Faramsyifa*, 1(2), 69–79.
- Fillaili, S., Ningtyias, F. W., dan Sulistiyan. (2020). Pengaruh penambahan tepung ampas tahu terhadap kadar protein, kadar serat, kadar air dan daya terima bakso ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*, 23(4), 215–227.
- Fitriyani, E., Nuraenah, N., dan Nofreena, A. (2017). Tepung ubi jalar sebagai bahan filler pembentuk tekstur bakso ikan. *Jurnal Galung Tropika*, 6(1), 19–32.
- Hanifah, N., Dwiloka, B., dan Pramono, Y. B. (2020). Pengaruh berbagai metode thawing daging ayam petelur afkir bekuterhadap kadar air dan tingkat kesukaan tekstur bakso ayam. *Jurnal Teknologi Pangan*, 4(2), 77–81. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/tekpangan/article/view/26559>
- Hasni, D., Rohaya, S., dan Supriana, N. (2017). *Kajian pengolahan sorbet campuran terong belanda dan buah bit sebagai produk pangan fungsional*. *SAGU*, 16(1), 21–27.
- Huda, M. R., Sudiarso, dan Agus, S. (2017). Metode Aplikasi Dan Dosis Pupuk Kandang Ayam Pada Tanaman Bit Merah (*Beta vulgaris* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(9), 1547–1553.
- Ikawati, K., dan Rokhana. (2018). Pengaruh buah bit (*Beta vulgaris*) terhadap indeks eritrosit pada remaja putri dengan anemia. *Journal of Nursing and Public Health*, 6(2), 60–66. <https://doi.org/10.37676/jnph.v6i2.659>
- Ismanti, K. (2017). Pengaruh faktor pendidikan, konsumsi protein, konsumsi kalori, dan upah terhadap indeks pembangunan manusia bangsa Indonesia. *Sosio E-Kons*, 9(1), 25–35. <https://doi.org/10.30998/sosioekons.v9i1.1685>
- Jumsurizal, Nelwan, A., dan Kurnia, M. (2014). Produktivitas penangkapan ikan tenggiri (*Scomberomorus commerson*) menggunakan pancing ulur di perairan kabupaten bintan. *Jurnal Ipteks Psp*, 1(2), 165–173.
- Kembuan, M. V., Wangko, S., dan Tanudjaja, G. N. (2012). Peran vitamin C terhadap pigmentasi kulit. *Jurnal Biomedik (Jbm)*, 4(3), 13–17. <https://doi.org/10.35790/jbm.4.3.2012.1215>
- Khuluq, A. D., Widjanarko, S. B., dan Murtini, E. S. (2007). Esktraksi dan stabilitas betasianin daun darah (*Alternanthera dentata*) (kajian perbandingan pelarut airtanol dan suhu ekstraksi). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 8(3), 172–181.
- Kurnianto, H., Masykuri, M., dan Yamtinah, S. (2016). Pengaruh model pembelajaran discovery learning disertai lembar kegiatan siswa (lks) terhadap prestasi belajar siswa pada materi hidrolisis garam kelas XI SMA Negeri 1 Karanganyar tahun pelajaran 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 5(1), 32–40.



Kurniawan, A. B., Al-Baarri, A. N. dan Kusrahayu. (2012). Kadar serat kasar, daya ikat air, dan rendemen bakso ayam dengan penambahan keraginan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 1(2), 23–27.

Kusumaningrum, I., Novidahlia, N., dan Soraya, D. A. (2018). Minuman jelly ekstrak bit merah (*Beta vulgaris* L.). *Jurnal Pertanian*, 9(1), 9–16.

Kusumnaingrum, M., Kusrahayu dan Mulyani, S. (2018). Pengaruh berbagai filler (bahan pengisi) terhadap kadar air, rendemen dan sifat organoleptik (warna) chicken nugget. *Animal Agriculture Journal*, 2(1), 370–376.

Ladamay, N. A., dan Yuwono, S. S. (2014). Pemanfaatan bahan lokal dalam pembuatan foodbars (kajian rasio tapioka : tepung kacang hijau dan proporsi cmc). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(1), 67–78.

Lestario, L. N., Gunawan, N., dan Martono, Y. (2013). Pengaruh intensitas cahaya terhadap degradasi warna agar- agar yang diwarnai sari umbi bit merah (*Beta vulgaris* L. var. rubra L.). *AGRIC*, 25(1), 42–50.

Mantolalu, S., Lontaan, N., Sakul, S. dan Mirah, A. Dp. 2013. Sifat fisiko-kimia dan mutu organoleptik bakso broiler dengan menggunakan tepung ubi jalar (*Ipomea batatas* L.). *Jurnal Zooteek*, 32(5), 1-13.

Moullia, M. N., Syarief, R., Iriani, E. S., Kusumaningrum, H. D., dan Suyatma, N. E. (2018). Antimikroba ekstrak bawang putih. *Jurnal Pangan*, 27(1), 55–66.

Nessianti, A. (2015). Pengaruh penambahan puree labu siam (*Sechium edule*) terhadap sifat organoleptik siomay ikan tenggiri (*Scomberomorus commerson*). *E-Jurnal Boga*, 4(3), 79–84.

Ngibad, K., dan Herawati, D. (2019). Perbandingan pengukuran kadar vitamin C menggunakan spektrofotometri uv-vis pada panjang gelombang uv dan visible spektrofotometri uv-vis pada panjang gelombang uv dan visible. *Borneo Journal Of Medical Laboratory Technology*, 1(2), 77–81. <https://doi.org/10.33084/bjmlt.v1i2.715>

Novatama, S. M., Kusumo, E., dan Supartono. (2016). Identifikasi betasianin dan uji antioksidan ekstrak buah bit merah (*Beta vulgaris* L.). *Indonesian Journal of Chemical Science*, 5(3), 217–220. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.81730>

Nugroho, A., Swastawati, F., dan Anggo, A. D. (2014). Pengaruh bahan pengikat dan waktu penggorengan terhadap mutu produk kaki naga ikan tenggiri (*Scomberomorus* sp.) The. *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(4), 140–149.

Nugroho, H. C., Amalia, U., dan Rianingsih, L. (2019). Karakteristik fisiko kimia bakso ikan rucah dengan penambahan transglutaminase pada konsentrasi yang berbeda. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan*, 1(2), 47–55.

Nuraini, V., dan Karyantina. (2019). Pengaruh waktu pemanasan dan penambahan air terhadap aktivitas antioksidan selai buah bit (*Beta vulgaris* L.). *Jurnal Teknologi Pangan*, 2(1), 26–36.

Nurani, S., dan Yuwono, S. S. (2014). Pemanfaatan tepung kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) sebagai bahan baku cookies (kajian proporsi tepung dan penambahan margarin). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(2), 50–58.

Nurfadilah, Yuntarso, A., dan Herawati, D. (2019). Perbandingan metode standar



- nasional Indonesia dan non standar nasional Indonesia dalam penentuan kadar karbohidrat total. *Jurnal SainHealth*, 3(2), 37–41.
- Pakaya, D. (2014). Peranan vitamin C pada kulit. *Jurnal Ilmiah Kedokteran*, 1(2), 45–54.  
<http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/MedikaTadulako/article/view/7932/6271>
- Parnanto, N. H. R., Hakim, M. L., dan Muhammad, R. D. A. (2012). Pengaruh konsentrasi dan lama perendaman pada ekstrak secang (*Caesalpinia sappan* L.) terhadap karakteristik sensori dan antioksidan bakso ikan tenggiri (*Scomberomorus commerson*) cita rasa asap. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 5(2), 89–95.
- Permana, Y. E., Santoso, E., dan Dewi, C. (2018). Implementasi metode dempster-shafer untuk diagnosa defisiensi (kekurangan) vitamin pada tubuh manusia. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(3), 1194–1203.
- Putri, M. C., dan Tjiptaningrum, A. (2016). Efek antianemia buah bit (*Beta vulgaris* L.). *Majority*, 5(4), 96–100.
- Putri, M. P., dan Setiawati, Y. H. (2015). Analisis kadar vitamin C pada buah nanas segar (*Ananas comosus* (L.) Merr) dan buah nanas kaleng dengan metode spektrofotometri uv-vis. *Jurnal Wiyata*, 2(1), 34–38.
- Putri, R. M. S., dan Mardesci, H. (2018). Uji hedonik biskuit cangkang kerang simping (*Placuna placenta*) dari perairan indragiri hilir. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 7(2), 19–29. <https://doi.org/10.32520/jtp.v7i2.279>
- Ramadhani, G. A., Izzati, M., dan Parman, S. (2012). Analisis proximat, antioksidan dan kesukaan sereal makanan dari bahan dasar tepung jagung (*Zea mays* L.) dan tepung labu kuning (*Cucurbita moschata* Durh). *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 20(2), 32–39.
- Riyadi, N. H., dan Atmaka, W. (2010). Diversifikasi dan karakterisasi citarasa bakso ikan tenggiri (*Scomberomus commerson*) dengan penambahan asap cair tempurung kelapa. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 3(1), 1–12.  
<https://doi.org/10.20961/jthp.v0i0.13612>
- Rosselinda, B. . O., Widiyanti, Y. A., dan Mustofa, A. (2018). Karakteristik kimia dan sensori nugget ikan patin (*Pangasius* sp) – ampas tahu dengan pewarna buah bit (*Beta vulgaris*). *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 3(1), 49–54.
- Sahubawa, L., Budhiyanti, S. A., dan Sary, A. N. (2006). Pengaruh komposisi tepung tapioka dan daging serpih marlin hitam terhadap karakteristik dan tingkat kesukaan fish nugget. *Journal of Fisheries Sciences*, 8(2), 273–281.  
<https://doi.org/10.22146/jfs.151>
- Santika, I. G. P. N. A. (2016). Pengukuran tingkat kadar lemak tubuh melalui jogging selama 30 menit mahasiswa putra semester iv fpk ikip pgri Bali tahun 2016. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, 1(1), 89–98.
- Santoso, A., dan Susilo, E. S. (2016). Studi pendahuluan hubungan panjang–berat ikan tenggiri (*Scomberomorus commerson*) dari Perairan Semarang. *Jurnal Kelautan Tropis*, 19(2), 161–165. <https://doi.org/10.14710/jkt.v19i2.843>



- Sari, D. K., Marliyati, S. A., Kustiyah, L., Khomsan, A., dan Gantohe, T. M. (2014). Uji organoleptik formulasi biskuit fungsional berbasis tepung ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*). *Agritech*, 34(2), 120–125. <https://doi.org/10.22146/agritech.9501>
- Sari, N. M. I., Hudha, A. M., dan Prihanta, W. (2016). Uji kadar betasianin pada buah bit (*Beta vulgaris* L.) Dengan pelarut etanol dan pengembangannya sebagai sumber belajar biologi assays. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 2(1), 72–77. <https://doi.org/10.17377/semi.2018.15.016>
- Sari, Y. (2018). Pengaruh pemanasan terhadap kestabilan pigmen betalain dari buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Pendidikan Kimia*, 2(1), 37–42. <https://doi.org/10.19109/ojpk.v2i1.2168>
- Setiawan, M. A. W., Nugroho, E. K., dan Lestario, L. N. (2015). Ekstraksi betasianin dari kulit umbi bit (*Beta vulgaris*) sebagai pewarna alami. *Agric*, 27(1), 38–43. <https://doi.org/10.24246/agric.2015.v27.i1.p38-43>
- Sintasari, R. A., Kusnadi, J., dan Ningtyas, D. W. (2014). Pengaruh penambahan konsentrasi susu skim dan sukrosa terhadap karakteristik minuman probiotik sari beras merah. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(3), 65–75.
- Siregar, N. S. (2014). Karbohidrat. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 13(2), 38–44.
- SNI. 1992. SNI 01-2891:1992. Tentang Cara Uji Makanan dan Minuman. *Badan Standarisasi Nasional*.
- SNI. 2006. SNI 01-2354.1: 2006. Tentang Cara uji kimia Bagian 1: Penentuan kadar abu pada produk perikanan. *Badan Standarisasi Nasional*.
- SNI. 2006. SNI 01-2354. 2: 2006. Tentang Cara Uji Kimia Bagian 2: Pengujian
- SNI. 2006. SNI 01-2354.3: 2006. Tentang Cara Uji Kimia Bagian 3. Pengujian Kadar Lemak Pada Produk Perikanan. *Badan Standarisasi Nasional*.
- SNI. 2006. SNI 01-2354.4-2006. Tentang Cara Uji Kimia Bagian 4: Pengujian Kadar Protein Pada Produk Perikanan. *Badan Standarisasi Nasional*.
- SNI. 2014. SNI 7266:2014. Tentang Bakso Ikan. *Badan Standarisasi Nasional*.
- SNI. 2015. SNI 2346:2015. Tentang Pedoman pengujian sensori pada produk perikanan. *Badan Standarisasi Nasional*.
- Strack, D., Vogt, T., dan Schliemann, W. (2003). Recent advances in betalain research. *Phytochemistry*, 62, 247–269. <https://doi.org/10.1002/chin.200319225>
- Suprayitno, Eddy. 2020. Kajian kesegaran ikan di pasar tradisional dan modern Kota Malang. *Journal of Fisheries and Marine*, 4(2), 289-295.
- Suryandari, A. E., dan Happinasari, O. (2015). Perbandingan kenaikan kadar hb pada ibu hamil yang diberi fe dengan fe dan buah bit di wilayah kerja puskesmas Purwokerto Selatan. *Jurnal Kebidanan*, 7(1), 36–47.
- Suryono, C., Ningrum, L., dan Dewi, T. R. (2018). Uji kesukaan dan organoleptik terhadap 5 kemasan dan produk kepulauan seribu secara deskriptif. *Jurnal Pariwisata*, 5(2), 95–106. <https://doi.org/10.31311/par.v5i2.3526>
- Suseno, S. H., Suptijah, P., dan Wahyuni, D. S. (2004). Pengaruh penambahan



- daging lumat iakn nilem (*Ostheochilus hasselti*) pada pembuatan simping sebagai makanan camilan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 7(1), 44–55. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v7i1.1057>
- Susila, I., dan Nasihah, M. (2019). Pengaruh cream biji lada hitam (*Piper nigrum* L.) terhadap penyakit vitiligo. *Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan*, 1(3), 24–44. <http://journal.unhas.ac.id/index.php/jnik/issue/view/542>
- Swigło, A. G., Szymusiak, H., dan Malinowska, P. (2006). Betanin, the main pigment of red beet: Molecular origin of its exceptionally high free radical-scavenging activity. *Food Additives and Contaminants*, 23(11), 1079–1087. <https://doi.org/10.1080/02652030600986032>
- Tarigan, O. J., Lestari, S., dan Widiastuti, I. 2016. Pengaruh jenis asam dan lama marinasi terhadap karakteristik sensoris, mikrobiologis, dan kimia naniura ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 5(2), 112–122.
- Tarigan, N. (2020). Mutu bakso ikan kakap (*Lutjanus bitaeniatus*) dengan penambahan bubur rumput laut (*Euchema cottoni*). *AGRISAINTEFIKA: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 4(2), 127–135. <https://doi.org/10.32585/ags.v4i2.894>
- Thaha, A. R., Zainal, Hamid, S. K., Ramadhan, D. S., dan Nasrul. (2018). Analisis proksimat dan organoleptik penggunaan ikan malaja sebagai pembuatan kerupuk kemplang. *Jurnal Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 14(1), 78–85. <https://doi.org/10.30597/mkmi.v14i1.3691>
- Triana, V. (2006). Macam-macam vitamin dan fungsinya dalam tubuh manusia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 1(1), 40–47.
- Tukiran, Miranti, M. G., Dianawati, I., dan Sabila, F. I. (2020). Aktivitas antioksidan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dan buah bit (*beta vulgaris* L.) sebagai bahan tambahan minuman suplemen. *Jurnal Kimia Riset*, 5(2), 113. <https://doi.org/10.20473/jkr.v5i2.22518>
- Untari, I. (2010). Bawang putih sebagai obat paling mujarab bagi kesehatan. *Gaster*, 7(1), 547–554. <https://www.jurnal.stikes-aisyiah.ac.id/index.php/gaster/article/view/59>
- Wahyudi, R., dan Maharani, E. T. W. (2017). Profil protein pada ikan tenggiri lama penggaraman dengan menggunakan metode. *Seminar Nasional Pendidikan, Sains Dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Semarang*, 34–41.
- Wardani, R., Kawiji, dan Siswanti. (2018). Kajian variasi konsentrasi cmc (*carboxyl methyl cellulose*) terhadap karakteristik sensoris, fisik dan kimia selai umbi bit (*Beta vulgaris* L.) dengan penambahan ekstrak kayu manis (*Cinnamomum* sp.). *Journal of Chemical Information and Modeling*, 11(1), 11–19.
- Widiastini, N. K., Sudiana, I. N., dan Rasna, I. W. 2017. Pengaruh metode numbered heads together yang dipadukan dengan snowball throwing terhadap hasil belajar membaca siswa kelas VII SMP Laboratorium Undiksha Singaraja tahun pelajaran 2016/2017. *e-Journal Prodi Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*, 7(2), 1–11.
- Widiyanti, L. P. M., Setiawan, I. G. A. N., dan Suryanti, I. A. P. (2015). Pertumbuhan alga Cyanophyta yang diisolasi dari batu bata bangunan pura di Desa Tejakula Buleleng. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 4(2), 608–620.



Widodo, J. (1989). Sistematika, biologi, dan perikanan tenggiri (*Scomberomorus, scombridae*) di Indonesia. *Oseana*, 14(4), 145–150.

Widyaningrum, M. L., dan Suhartiningsih. (2014). Pengaruh penambahan puree bit ( *Beta vulgaris* ) terhadap sifat organoleptik kerupuk. *E-Journal Boga*, 03(1), 233–238.

Widyaningrum, S. A., Dewi, S., dan Setyowati. (2019). Pengaruh penambahan bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) pada pembuatan pempek ikan tenggiri ditinjau dari sifat fisik, sifat organoleptik dan kadar zat besi (Fe). *Jurnal Teknologi Kesehatan*, 15(1), 8–15.

Winarti, S., Sarofa, U., dan Anggrahini, D. (2008). Ekstraksi dan stabilitas warna ubi jalar ungu ( *Ipomoea batatas* L. ) sebagai pewarna alami. *Jurnal Teknik Kimia*, 3(1), 207–214.

Wodi, S. I. M., Cahyono, E., dan Kota, N. (2019). Analisis mutu bakso ikan home industri dan komersil Di Babakan Raya Bogor. *Jurnal Fishtech*, 8(1), 7–11. <https://doi.org/10.36706/fishtech.v8i1.7912>

Zulfahmi, A., Swastawati, F., dan Romadhon. (2014). Pemanfaatan dagingikan tenggiri (*Scomberomorus commersoni*) dengan konsentrasi yang berbedapada pembuatan kerupuk ikan. *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(4), 133–139.

Zurriyati, Y. (2011). Palatabilitas bakso dan sosis sapi asal daging segar, daging beku dan produk komersial. *Jurnal Peternakan*, 8(2), 49–57.



## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Lembar Uji Hedonik Bakso Ikan Tenggiri



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

### LEMBAR UJI HEDONIK OLAHAN BAKSO IKAN TENGGIRI (*Scomberomorus commerson*) DENGAN PENAMBAHAN BUAH BIT (*Beta vulgaris* L.)

Nama : Usia :  
Fakultas: Jenis Kelamin: L/P  
No. HP : Daerah Asal :

#### Ulangan 1

Tentukan penilaian anda terhadap sampel uji pada tabel berikut:

PARAMETER	KODE				
Warna					
Rasa					
Aroma					
Kekenyalan					

#### Keterangan:

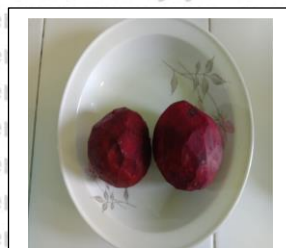
Gunakan skala di bawah ini dalam menentukan penilaian anda terhadap masing-masing sampel.

- 1 = Sangat tidak suka
- 2 = Tidak suka
- 3 = Kurang suka
- 4 = Netral
- 5 = Suka
- 6 = Sangat Suka
- 7 = Sangat amat suka

#### Saran/tanggapan terhadap produk:



## Lampiran 2. Proses Pembuatan Bubur Buah Bit



Kupas buah bit dari kulitnya



Potong kecil-kecil buah bit



Masukkan ke dalam *chopper*, dan tambahkan air

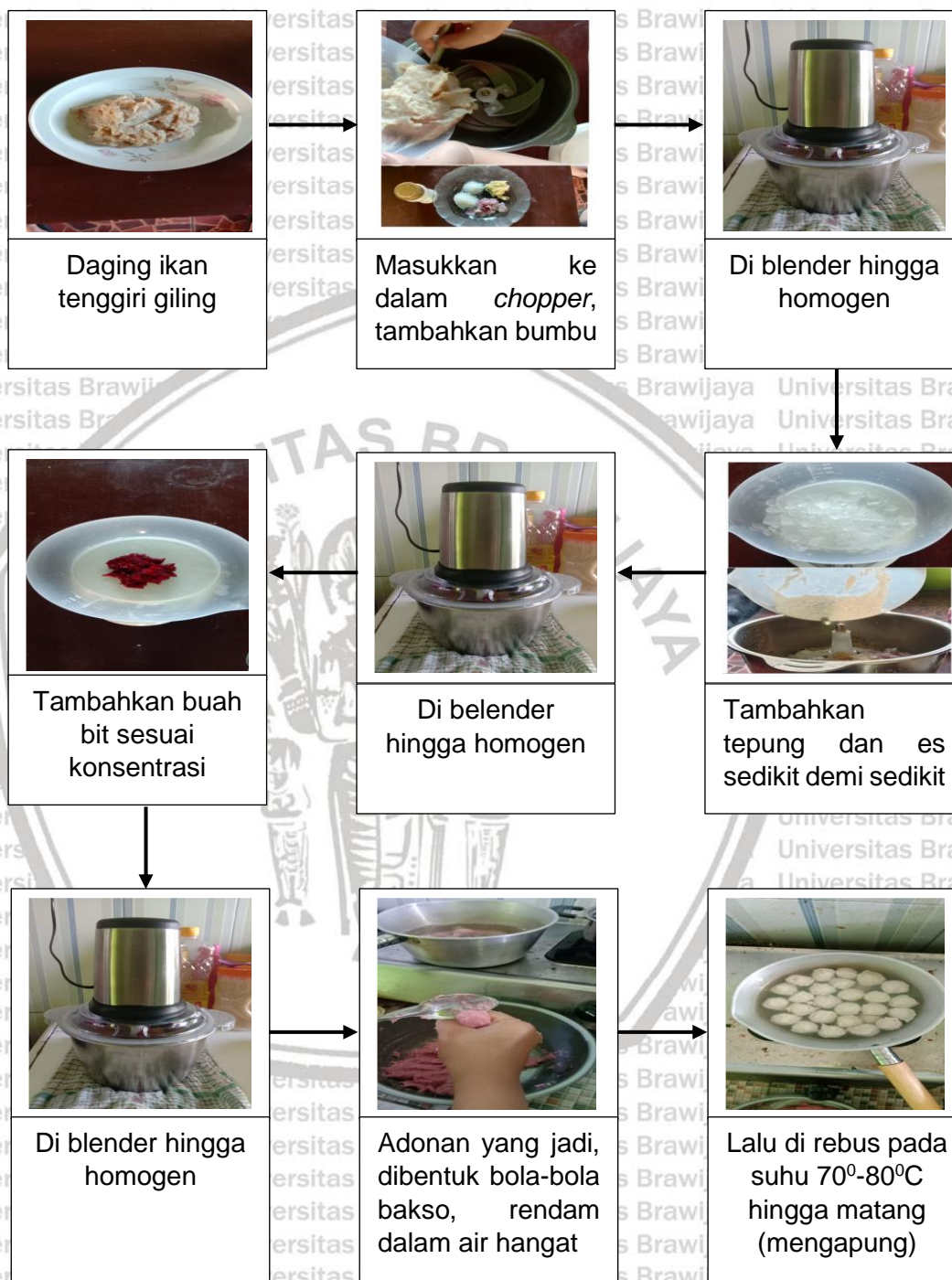


Didapatkan buah bit halus (bubur bit)



Blender buah bit sampai halus

### Lampiran 3. Proses Pembuatan Bakso Ikan Tenggiri dengan Buah Bit





#### Lampiran 4. Hasil Analisa Uji Organoleptik Bakso Ikan Tenggiri dengan Penambahan Buah Bit pada Penelitian Pendahuluan

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std.Deviation	Minimum	Maximum
Warna	500	4.56	1.199	2	7
Rasa	500	4.28	1.119	1	7
Aroma	500	4.48	.957	1	7
Tekstur	500	4.65	1.111	1	7
Perlakuan	500	3.00	1.416	1	5

Ranks			
	Perlakuan	N	Mean Rank
Warna	0%	100	338.35
	5%	100	219.21
	10%	100	247.43
	15%	100	212.95
	20%	100	234.57
	Total	500	
Rasa	0%	100	297.75
	5%	100	253.76
	10%	100	270.01
	15%	100	248.25
	20%	100	182.74
	Total	500	
Aroma	0%	100	294.93
	5%	100	246.85
	10%	100	249.84
	15%	100	246.84
	20%	100	214.05
	Total	500	
Tekstur	0%	100	237.19
	5%	100	234.01
	10%	100	273.31
	15%	100	260.68
	20%	100	247.32
	Total	500	

**Test Statistics<sup>a,b</sup>**

	Warna	Rasa	Aroma	Tekstur
Kruskal-Wallis H	53.473	37.169	17.831	5.703
df	4	4	4	4
Asymp. Sig.	.000	.000	.001	.222

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Perlakuan

$p < 0,05$  = Berpengaruh Nyata

$p > 0,05$  = Tidak Berpengaruh Nyata





# Lampiran 5. Hasil Analisa Karakteristik Organoleptik Uji Kruskal-Wallis Bakso Ikan Tenggiri dengan Penambahan Buah Bit pada Penelitian Utama

- Uji Std. Deviasi
- a. Analisa Std. Deviasi 0%

		Statistics			
		Warna	Rasa	Aroma	Kekenyalan
N	Valid	100	100	100	100
	Missing	0	0	0	0
Mean		5.21	4.48	4.51	4.24
Std. Error of Mean		.123	.111	.115	.115
Median		6.00	5.00	5.00	4.00
Std. Deviation		1.233	1.105	1.150	1.147
Minimum		1	1	1	1
Maximum		7	7	7	7

- b. Analisa Std. Deviasi 7,5%

		Statistics			
		Warna	Rasa	Aroma	Kekenyalan
N	Valid	100	100	100	100
	Missing	0	0	0	0
Mean		4.42	4.52	4.61	4.56
Std. Error of Mean		.110	.100	.093	.101
Median		4.00	4.50	4.00	5.00
Std. Deviation		1.103	1.000	.931	1.008
Minimum		1	2	2	1
Maximum		7	7	7	7

- c. Analisa Std. Deviasi 10%

Statistics					
		Warna	Rasa	Aroma	Kekenyalan
N	Valid	100	100	100	100
	Missing	0	0	0	0
Mean		4.47	4.70	4.85	4.74
Std. Error of Mean		.118	.098	.083	.103
Median		5.00	5.00	5.00	5.00
Std. Deviation		1.185	.980	.833	1.031

Minimum	2	3	3	2
Maximum	7	7	7	7

d. Analisa Std. Deviasi 12.5%

Statistics				
	Warna	Rasa	Aroma	Kekenyalan
N	Valid	100	100	100
	Missing	0	0	0
Mean	4.15	4.47	4.80	4.31
Std. Error of Mean	.116	.123	.096	.124
Median	4.00	5.00	5.00	4.00
Std. Deviation	1.158	1.226	.964	1.237
Minimum	2	1	2	1
Maximum	7	7	7	7

e. Analisa Std. Deviasi 15%

Statistics				
	Warna	Rasa	Aroma	Kekenyalan
N	Valid	100	100	100
	Missing	0	0	0
Mean	4.03	4.33	4.74	4.37
Std. Error of Mean	.134	.121	.099	.121
Median	4.00	4.00	5.00	4.50
Std. Deviation	1.344	1.215	.991	1.212
Minimum	1	1	2	2
Maximum	7	7	7	7

• Uji Kruskal-Wallis

Ranks			
	Perlakuan	N	Mean Rank
Warna	0%	100	334.64
	7.5%	100	246.02
	10%	100	248.34
	12.5%	100	215.95
	15%	100	207.55
	Total	500	



Rasa	0%	100	252.31
	7.5%	100	251.80
	10%	100	273.27
	12.5%	100	249.52
	15%	100	225.61
	Total	500	
Aroma	0%	100	232.49
	7.5%	100	234.20
	10%	100	269.29
	12.5%	100	264.95
	15%	100	251.58
	Total	500	
Kekenyalan	0%	100	225.73
	7.5%	100	266.25
	10%	100	285.94
	12.5%	100	233.30
	15%	100	241.29
	Total	500	

Test Statistics <sup>a,b</sup>				
	Warna	Rasa	Aroma	Tekstur
Kruskal-Wallis H	51.389	5.924	6.221	13.024
df	4	4	4	4
Asymp. Sig.	.000	.205	.183	.011

Pada parameter warna dan kekenyalan  $p < 0,05$  sehingga berbeda nyata dan dilanjutkan dengan uji *Mann-whitney*.

# Lampiran 6. Hasil Analisa Karakteristik Organoleptik Uji Lanjut **Mann-Whitney** Pada Bakso Ikan Tenggiri dengan Penambahan Buah Bit

## • Parameter Warna

Test Statistics <sup>a</sup>					
Warna	P1, P2	P1, P3	P1, P4	P1, P5	P2, P3
ManWhitnU	3104.000	3227.000	2646.500	2608.500	4957.500
Wilcoxon W	8154.000	8277.000	7696.500	7658.500	10007.500
Z	-4.778	-4.449	-5.898	-5.975	-.108
Asymp. Sig.	.000	.000	.000	.000	.914

Test Statistics <sup>a</sup>					
Warna	P2, P4	P2, P5	P3, P4	P3, P5	P4, P5
ManWhitneU	4336.000	4173.500	4334.000	4151.500	4771.500
Wilcoxon W	9386.000	9223.500	9384.000	9201.500	9821.500
Z	-1.684	-2.086	-1.690	-2.138	-.575
Asymp. Sig.	.092	.037	.091	.032	.565

p<0,05 menunjukkan berbeda nyata

p>0,05 menunjukkan tidak berbeda nyata (memiliki pengaruh yang sama)

## • Parameter Kekenyalan

Test Statistics <sup>a</sup>					
Kekenyalan	P1, P2	P1, P3	P1, P4	P1, P5	P2, P3
ManWhitneyU	4160.000	3788.000	4869.500	4705.500	4569.000
Wilcoxon W	9210.000	8838.000	9919.500	9755.500	9619.000
Z	-2.164	-3.102	-.330	-.749	-1.121
Asymp. Sig.	.030	.002	.742	.454	.262

Test Statistics <sup>a</sup>					
Kekenyalan	P2, P4	P2, P5	P3, P4	P3, P5	P4, P5
ManWhitneyU	4330.500	4503.500	3973.500	4126.000	4845.000
Wilcoxon W	9380.500	9553.500	9023.500	9176.000	9895.000
Z	-1.704	-1.278	-2.601	-2.235	-.391
Asymp. Sig.	.088	.201	.009	.025	.696

p<0,05 menunjukkan berbeda nyata

p>0,05 menunjukkan tidak berbeda nyata (memiliki pengaruh yang sama)



# Lampiran 7. Hasil Analisa Ragam ANOVA dan Uji Lanjut Duncan Kandungan Betasianin Bakso Ikan Tenggiri dengan Penambahan Buah Bit

Descriptives							
Betasianin							
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min. Max.
					Lower Bound	Upper Bound	
0%	4	.00000	.000000	.000000	.00000	.00000	.000 .000
7,5%	4	.15875	.000957	.000479	.15723	.16027	.158 .160
10%	4	.21450	.002887	.001443	.20991	.21909	.211 .218
12,5%	4	.26450	.001291	.000645	.26245	.26655	.263 .266
15%	4	.32000	.005228	.002614	.31168	.32832	.315 .325
Total	20	.19155	.112525	.025161	.13889	.24421	.000 .325

ANOVA					
Betasianin					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.240	4	.060	7858.176	.000
Within Groups	.000	15	.000		
Total	.241	19			

Betasianin						
Duncan <sup>a</sup>						
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
0%	4	.00000				
7,5%	4		.15875			
10%	4			.21450		
12,5%	4				.26450	
15%	4					.32000
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

**Lampiran 8. Penentuan Perlakuan Terbaik Berdasarkan Kandungan Betasianin dan Karakteristik Organoleptik Bakso Ikan Tenggiri dengan Penambahan Buah Bit**

Parameter	Perlakuan					R. Terbaik	R. Terburuk	Selisih
	P1	P2	P3	P4	P5			
warna	5,21	4,42	4,47	4,15	4,03	5,21	4,03	1,18
Rasa	4,48	4,52	4,70	4,47	4,33	4,7	4,33	0,37
Aroma	4,51	4,61	4,85	4,80	4,74	4,85	4,51	0,34
Kekenyalan	4,24	4,56	4,74	4,31	4,37	4,74	4,24	0,5
Betasianin	0	0,15875	0,2145	0,2645	0,32	0,32	0	0,32

Parameter	Bobot	P1		P2		P3		P4		P5	
		NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP
Warna	0,197	1,000	0,197	0,331	0,065	0,373	0,074	0,102	0,020	0,000	0,000
Rasa	0,199	0,405	0,081	0,514	0,102	1,000	0,199	0,378	0,075	0,000	0,000
Aroma	0,208	0,000	0,000	0,294	0,061	1,000	0,208	0,853	0,178	0,676	0,141
Kekenyalan	0,197	0,000	0,000	0,640	0,126	1,000	0,197	0,140	0,028	0,260	0,051
Betasianin	1	0	0	0,496094	0,496094	0,670313	0,6703125	0,826563	0,826563	1	1
TOTAL			0,278		0,851		1,348		1,127		1,192

Ket: Perlakuan Terbaik Didapatkan Dari Nilai Produktivitas (Np) Tertinggi, Yaitu Pada Perlakuan 3 Sebesar 10%